|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Инжиниринг в химической технологии** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра процессов и аппаратов химических технологий имени Гельперина Н.И.** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 2 | 72 | 32 | | | | 0 | | | 0 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Вязьмин А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Инжиниринг в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра процессов и аппаратов химических технологий имени Гельперина Н.И.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 15.03.2021 № 7  Зав. кафедрой Вязьмин А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра процессов и аппаратов химических технологий имени Гельперина Н.И.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра процессов и аппаратов химических технологий имени Гельперина Н.И.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра процессов и аппаратов химических технологий имени Гельперина Н.И.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра процессов и аппаратов химических технологий имени Гельперина Н.И.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Инжиниринг в химической технологии» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-3** - Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3.1 : Разрабатывает нормы расхода материалов и энергоресурсов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Структуру химических предприятий основных подотраслей, принципы зонирования предприятий, направления движения и величины основных материальных и энергетических потоков в процессе производства. | | | | | |
| - Правила выполнения технологических расчетов и оформления НТД, методы определения производительности основного и вспомогательного оборудования, методологию составления материальных и энергетических балансов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Анализировать и выбирать наукоемкие подходы с целью оптимизации выбора и расхода сырья и энергии в процессе производства | | | | | |
| - Использовать материальные и энергетические балансы для расчета норм расхода основного технологического оборудования в сырье и энергоресурсах | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3.2 : Разрабатывает основные параметры проведения технологического процесса соответствующего профиля** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Понимать необходимость физико-химического обоснования выбора параметров технологических процессов соответствующего профиля (на примере нефтеперегонки, производства аммиака и азотной кислоты). | | | | | |
| - Методологию выбора параметров проведения технологического процесса применительно к | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| задачам эксплуатации. | | |
| **Уметь:** | | |
| - Выбирать основные параметры технологического процесса соответствующего профиля и определять их значения на основе анализа результатов его осуществления. | | |
|  |  |  |
| **ОПК-3.3 : Контролирует параметры проведения технологического процесса** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Существующие методы измерения температуры, давления, расхода, уровня применительно к процессам химической технологии | | |
| - Перспективные методы управления химико-технологических процессов и алгоритмы их реализации. | | |
| **Уметь:** | | |
| - Использовать для обработки данных измерений с целью их контроля методы: наименьших квадратов, асимптотической аналогии. | | |
|  |  |  |
| **ОПК-3.4 : Выбирает оборудование и технологическую оснастку** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Мировые тенденции совершенствования химико-технологического оборудования и прогрессивные способы изготовления оснастки различного назначения | | |
| - Типовые схемы обвязки трубопроводов и важных узлов химико-технологического оборудования с использованием вспомогательных узлов (конденсатоотводчиков, обратных клапанов и т.д.) | | |
| **Уметь:** | | |
| - Правильно подбирать оборудование различного назначения по результатам расчетов применительно к условиям его промышленной эксплуатации. | | |
| - Пользоваться ГОСТами, каталогами и прочим НТД для правильного подбора химико- технологического оборудования и оснастки различного назначения. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Типовые схемы обвязки трубопроводов и важных узлов химико-технологического оборудования с использованием вспомогательных узлов (конденсатоотводчиков, обратных клапанов и т.д.) | | |
| - Методологию выбора параметров проведения технологического процесса применительно к задачам эксплуатации. | | |
| - Существующие методы измерения температуры, давления, расхода, уровня применительно к процессам химической технологии | | |
| - Мировые тенденции совершенствования химико-технологического оборудования и прогрессивные способы изготовления оснастки различного назначения | | |
| - Перспективные методы управления химико-технологических процессов и алгоритмы их реализации. | | |
| - Структуру химических предприятий основных подотраслей, принципы зонирования предприятий, направления движения и величины основных материальных и энергетических потоков в процессе производства. | | |
| - Правила выполнения технологических расчетов и оформления НТД, методы определения производительности основного и вспомогательного оборудования, методологию составления материальных и энергетических балансов | | |
| - Понимать необходимость физико-химического обоснования выбора параметров технологических процессов соответствующего профиля (на примере нефтеперегонки, производства аммиака и азотной кислоты). | | |
| **Уметь:** | | |
| - Пользоваться ГОСТами, каталогами и прочим НТД для правильного подбора химико- технологического оборудования и оснастки различного назначения. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - Правильно подбирать оборудование различного назначения по результатам расчетов применительно к условиям его промышленной эксплуатации. | | | | | | |
| - Использовать материальные и энергетические балансы для расчета норм расхода основного технологического оборудования в сырье и энергоресурсах | | | | | | |
| - Анализировать и выбирать наукоемкие подходы с целью оптимизации выбора и расхода сырья и энергии в процессе производства | | | | | | |
| - Использовать для обработки данных измерений с целью их контроля методы: наименьших квадратов, асимптотической аналогии. | | | | | | |
| - Выбирать основные параметры технологического процесса соответствующего профиля и определять их значения на основе анализа результатов его осуществления. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Инжиниринг в развитии химической промышленности, наукоемкость химической технологии** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение.** **Инжиниринг** **в** **химической** **технологии** **вчера,** **сегодня,** **завтра.** **(Лек).** Осваиваемые компетенции. Объем курса. Роль химической промышленности в экономике. Исторический аспект. Возникновение науки о процессах и аппаратах. Химический комплекс СССР и России. Вектор развития до 2030 года. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.3** | **Структура** **и** **инженерные** **составляющие** **химической** **промышленности.** **(Лек).** Инженерные принципы организации химической промышленности, ее подотрасли, как отражение технологии производства, их характеристика. Составляющие химико-технологических процессов, крупнейшие компании, цифровизация. в отрасли. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.5** | **Инженерные** **характеристики** **типового** **промышленного** **объекта** **химической** **промышленности.** **(Лек).** Общая инженерная структура предприятия, факторы, определяющие ее формирование. Примеры по отраслям. Производственный комплекс нефтепереработки и нефтехимии, его особенности. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно | | 1 | 1 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.7** | **Инженерные** **решения** **по** **размещению** **объектов** **химической** **технологии.** **(Лек).** Инженерное обустройство предприятий горной и основной химии.  Генеральный план химического объекта и его особенности для различных подотраслей. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 1 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.9** | **Инженерные** **решения** **по** **организации** **территории** **химических** **предприятий.** **(Лек).** Инженерные принципы и особенности размещение объектов на территории предприятия. Зонирование территории. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.11** | **Наукоемкие** **химические** **технологии,** **методология** **оценки** **наукоемкости.** **(Лек).** Понятие наукоемкости. Показатели наукоемкости. Методические подходы к оценке. Технологические профили и их иерархия. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.13** | **Наукоемкие** **химические** **технологии,** **на** **примере** **производства** **полимеров.** **(Лек).** Актуальность проблемы совершенствования полимерной продукции. Основные направления полимерной науки в области синтеза и в области технологий переработки полимеров. Примеры современных разработок в полимерной области. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 1 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.15** | **Наукоемкие** **химические** **технологии,** **на** **примере** **основного** **органического** **(ОО)** **и** **нефтехимического** **(НХ)** **синтеза** **.** **(Лек).** Системный подход в технологиях ОО и НХ синтеза. Опыт компании «Сибур» по развитию продуктов и технологий. НИР и НИОКР – мировой и отечественный опыт. Энерго- и ресурсосбережение в технологиях ОО и НХ, инновационное оборудование | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.16** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции: сбор необходимой информации для оценки наукоемкости одного из предприятий ОО и НХ синтеза. Экспертная оценка наукоемкости. | | 1 | 1 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.17** | **Наукоемкие** **химические** **технологии,** **на** **примере** **биологически** **активных** **соединений.** **(Лек).** Особенности технологий производства биологически активных соединений. Пример технологической схемы. Проблема масштабного перехода. Система GMP. Особенности производственных помещений. Государственная регистрация продукции. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **1.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 1 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2. Расчеты расхода материалов и энегозатрат на технологический процесс, контроль технологических параметров, принципы выбора оборудования.** | | | | | | |
| **2.1** | **Расчеты** **и** **правила** **подготовки** **НТД** **в** **химической** **технологии.** **(Лек).** Точность технических и технологических расчетов. Некоторые (обновленные) требования к оформлению НТД. Определение производительности оборудования. Фактическая и паспортная производительности. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельный разбор примеров расчетов с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 1 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.3** | **Балансный** **подход.** **Правила** **составления** **материальных** **и** **энергетических** **балансов.** **(Лек).** Методология составления балансных соотношений. Производственные потери (расчетные и фактические). Методы их снижения. Материальный баланс. Энергетический баланс. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельный разбор примеров расчетов с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 1 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.5** | **Задачи** **проектирования** **и** **эксплуатации.** **Параметры** **проведения** **технологического** **процесса.** **(Лек).** Связь параметров процесса с выбором технологии на этапе проектирования. Технологический регламент и его основное содержание. Пуско-наладочные работы. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.7** | **Измерения** **параметров** **химико-технологических** **процессов.** **(Лек).** Основные измеряемые параметры: давление, температура, расход, уровень. Точность измерений. Случайная и систематическая ошибка. Обработка данных измерений. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.9** | **Контроль** **и** **управление** **химико-технологическими** **процессами.** **(Лек).** Ручное управление. Совершенствование технологических схем, исключающее контуры управления. Цифровизация. Применение нейронных сетей. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расширение и углубление основных положений темы лекции с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.11** | **Некоторые** **современные** **тенденции** **развития** **химико-технологического** **оборудования.** **(Лек).** Тенденции развития гидромеханического, теплообменного и массообменного оборудования. Связь выбора оборудования с наукоемкостью. Работа с каталогами. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельный выбор заданного оборудования с помощью конспекта лекций, рекомендованной литературы и Интернет источников, найденных самостоятельно. | | 1 | 1 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **2.13** | **Анализ** **некоторых** **характерных** **ошибок** **при** **выборе** **оборудования** **и** **составлении** **технологических** **схем.** **(Лек).** Некоторые ошибки при проектировании трубопроводов и насосов. Ошибки при обвязке теплообменников. Особенности установки опор. Важные вспомогательные устройства. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Инжиниринг в химической технологии», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Какова должна быть точность технических и технологических расчетов?  2. Каковы правила оформления углового штампа на листах НТД?  3. В чем отличие основного оборудования от вспомогательного?  4. Чем паспортная (расчетная) производительность отличается от фактической?  5. В чем состоит методология составления материального баланса?  6. В чем состоит методология составления энергетического баланса?  7. Какова должна быть точность технических и технологических расчетов?  8. Каковы правила оформления углового штампа на листах НТД?  9. В чем отличие основного оборудования от вспомогательного?  10. Чем паспортная (расчетная) производительность отличается от фактической?  11. В чем состоит методология составления материального баланса?  12. В чем состоит методология составления энергетического баланса?  13. Определяет ли выбор сырья наукоемкость производства?  14. Что такое фондовооруженность химического предприятия?  15. В чем цель повышения наукоемкости производства?  16. Какие показатели наукоемкости Вам известны?  17. В чем недостатки экспертного подхода при оценке наукоемкости производства?  18. Как составляется материальный баланс цеха?  19. Как составляется энергетический баланс (на примере ректификационной установки)?  20. Почему сырье и энергоресурсы подлежат нормированию?  21. Что такое потери на производстве?  22. Какие методы снижения потерь Вы можете предложить применительно к процессу ректификации?  23. Что делать, если фактические потери выше нормативных?  24. Какие фракции получают при разгонке нефти и при каких температурах?  25. Какие параметры существенны при проведении технологического процесса ректификации?  26. Почему аммиак получают при высоких давлениях и температурах?  27. Какие параметры существенны при изготовлении изделий из резин экструзией?  28. А какие существенны при использовании метода прессования?  29. Какие методы перемешивания лучше использовать в биотехнологических процессах?  30. Какие методы измерения температуры Вы знаете?  31. Какие методы измерения Вы знаете?  32. В чем отличие объемных расходомеров от массовых?  33. Какие методы измерения уровня Вам известны?  34. Что такое точность измерений?  35. В чем отличие случайной ошибки измерений от систематической?  36. Как вы понимаете возможность самообучения системы управления? | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 37. Приведите пример, позволяющий повысить надежность управления путем исключения контура управления?  38. В чем суть обработки данных методом наименьших квадратов?  39. В чем суть метода асимптотической аналогии?  40. Предложить методологию расчета производительности оборудования периодического действия на примере фильтрующей центрифуги?  41. Как правильно указать геометрические размеры аппаратов и емкостей по результатам расчетов?  42. Как правильно рассчитать количество (или производительность) аппаратов при их последовательной и параллельной обвязке?  43. Плюсы и минусы периодических и непрерывных процессов?  44. Указать способы энергосбережения в химико-технологических процессах различного назначения (по выбору)?  45. Перечислить известные Вам правила повысотного расположения оборудования на эстакадах? | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А., и др., Айнштейн В. Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс:[В 2 кн.]. - СПб.: Лань, 2019. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Инструментальные методы исследования полимерных композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 4 | 144 | 32 | | | | 32 | | | 0 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Калугина Е.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Инструментальные методы исследования полимерных композиционных материалов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 15.03.2021 № 8  Зав. кафедрой И.Д. Симонов-Емельянов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Инструментальные методы исследования полимерных композиционных материалов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.1 : Выбирает методики проведения эксперимента и испытаний** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - • способы представления дан-ных в форме таблиц, графиков, схем с использованием цифровых инстру-ментов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - • обосновать выбор методики проведения эксперимента и условий испытаний для полимеров и ПКМ в зависимости от поставленной цели | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - • выбором методики инстру-ментального исследования свойств полимера или ПКМ и условий испы-тания в зависимости от поставлен-ной цели; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.2 : Использует современные приборы и методики для проведения научно- исследовательской работы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - • принципы действия совре-менных приборов для определения характеристик полимеров и ПКМ методами спектрального анализа (ИКС, УФС, ЯМР), хроматографиче-ского анализа (ГПХ, ЖХ, ГХ), тер-мического анализа (ДСК, ТГА) | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - • использовать базы данных по производителям современных прибо-ров для физико- химических исследо-ваний полимеров и ПКМ и методи-кам исследований | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - • навыками экспериментальной работы на современных приборах для спектрального анализа, хроматогра-фического анализа, термического анализа, обработки результатов и их визуализации с использованием цифровых инструментов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.3 : Проводит обработку экспериментальных данных** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знать методы, в т.ч. с использованием программного обеспечения (баз данных приборов, Exel и др), проведения обработки экспериментальных данных, получаемых на современных приборах | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь выбрать метод обработки экспериментальных данных, обеспечивающий достоверность результатов, оценить возможность и необходимость применения ПО. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть методами обработки экспе-риментальных данных, в т. ч. с ис-пользованием ПО | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знать методы, в т.ч. с использованием программного обеспечения (баз данных приборов, Exel и др), проведения обработки экспериментальных данных, получаемых на современных приборах | | | | | | |
| - • принципы действия совре-менных приборов для определения характеристик полимеров и ПКМ методами спектрального анализа (ИКС, УФС, ЯМР), хроматографиче-ского анализа (ГПХ, ЖХ, ГХ), тер-мического анализа (ДСК, ТГА) | | | | | | |
| - • способы представления дан-ных в форме таблиц, графиков, схем с использованием цифровых инстру-ментов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь выбрать метод обработки экспериментальных данных, обеспечивающий достоверность результатов, оценить возможность и необходимость применения ПО. | | | | | | |
| - • использовать базы данных по производителям современных прибо-ров для физико- химических исследо-ваний полимеров и ПКМ и методи-кам исследований | | | | | | |
| - • обосновать выбор методики проведения эксперимента и условий испытаний для полимеров и ПКМ в зависимости от поставленной цели | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть методами обработки экспе-риментальных данных, в т. ч. с ис-пользованием ПО | | | | | | |
| - • навыками экспериментальной работы на современных приборах для спектрального анализа, хроматогра-фического анализа, термического анализа, обработки результатов и их визуализации с использованием цифровых инструментов | | | | | | |
| - • выбором методики инстру-ментального исследования свойств полимера или ПКМ и условий испы-тания в зависимости от поставлен-ной цели; | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Методы термического анализа полимеров.** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Методы** **термического** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ.  Дифференциальная сканирующая калориметрия.  Теоретические основы методов. Области применения. Характерные графические кривые, соответствую-щие процессам, протекающим в исследуемом веще-стве.  Интерпретация получаемых кривых.  Аппаратурное оформление метода. Современные приборы для методов термического анализа полиме-ров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.2, ОПК-2.3 | |
| **1.2** | **Методы** **термического** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ.  Дифференциальная сканирующая калориметрия.  Теоретические основы методов. Области применения. Характерные графические кривые, соответствую-щие процессам, протекающим в исследуемом веще-стве.  Интерпретация получаемых кривых.  Аппаратурное оформление метода. Современные приборы для методов термического анализа полиме-ров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **1.3** | **Методы** **термического** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ.  Дифференциальная сканирующая калориметрия.  Теоретические основы методов. Области применения. Характерные графические кривые, соответствую-щие процессам, протекающим в исследуемом веще-стве.  Интерпретация получаемых кривых.  Аппаратурное оформление метода. Современные приборы для методов термического анализа полиме-ров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.4** | **Методы** **термического** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ.  Дифференциальная сканирующая калориметрия.  Теоретические основы методов. Области применения. Характерные графические кривые, соответствую-щие процессам, протекающим в исследуемом веще-стве.  Интерпретация получаемых кривых.  Аппаратурное оформление метода. Современные приборы для методов термического анализа полиме-ров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **1.5** | **Методы** **термического** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ.  Дифференциальная сканирующая калориметрия.  Теоретические основы методов. Области применения. Характерные графические кривые, соответствую-щие процессам, протекающим в исследуемом веще-стве.  Интерпретация получаемых кривых.  Аппаратурное оформление метода. Современные приборы для методов термического анализа полиме-ров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **1.6** | **Методы** **термического** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ.  Дифференциальная сканирующая калориметрия.  Теоретические основы методов. Области применения. Характерные графические кривые, соответствую-щие процессам, протекающим в исследуемом веще-стве.  Интерпретация получаемых кривых.  Аппаратурное оформление метода. Современные приборы для методов термического анализа полиме-ров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.7** | **Методы** **термического** **анализа** **полимеров.** **(Лаб).** Термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ.  Дифференциальная сканирующая калориметрия.  Теоретические основы методов. Области применения. Характерные графические кривые, соответствую-щие процессам, протекающим в исследуемом веще-стве.  Интерпретация получаемых кривых.  Аппаратурное оформление метода. Современные приборы для методов термического анализа полиме-ров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа. | | 2 | 4 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **1.8** | **Методы** **термического** **анализа** **полимеров.** **(Лаб).** Термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ.  Дифференциальная сканирующая калориметрия.  Теоретические основы методов. Области применения. Характерные графические кривые, соответствую-щие процессам, протекающим в исследуемом веще-стве.  Интерпретация получаемых кривых.  Аппаратурное оформление метода. Современные приборы для методов термического анализа полиме-ров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа. | | 2 | 4 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ.  Дифференциальная сканирующая калориметрия.  Теоретические основы методов. Области применения. Характерные графические кривые, соответствую-щие процессам, протекающим в исследуемом веще-стве.  Интерпретация получаемых кривых.  Аппаратурное оформление метода. Современные приборы для методов термического анализа полиме-ров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа. | | 2 | 18 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2. Методы спектрального анализа полимеров.** | | | | | | |
| **2.1** | **Методы** **спектрального** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **2.2** | **Методы** **спектрального** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2.3** | **Методы** **спектрального** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **2.4** | **Методы** **спектрального** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **2.5** | **Методы** **спектрального** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **2.6** | **Методы** **спектрального** **анализа** **полимеров.** **(Лек).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **2.7** | **Методы** **спектрального** **анализа** **полимеров.** **(Лаб).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 4 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **2.8** | **Методы** **спектрального** **анализа** **полимеров.** **(Лаб).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 4 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **2.9** | **Методы** **спектрального** **анализа** **полимеров.** **(Лаб).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 4 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **2.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Теоретические основы методов спектрального анализа полимеров.  ИК-спектроскопия.  Фурье-спектроскопия.  НПВО-спектроскопия.  УФ-спектроскопия.  Спектроскопия в видимой области спектра.  Области применения методов  спектроскопии для исследования полимеров.  Характерный вид спектра полимерного вещества в различных областях спектра.  Подготовка образцов полимерных веществ для исследований состава полимерного вещества.  Интерпретация получаемых спектров при качественном и количественном определении .  Аппаратурное оформление методов спектроскопии.  Современные приборы для спектроскопии полимеров. Возможности различных модификаций приборов, точность результатов анализа | | 2 | 15 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **3. Методы хроматографического анализа полимеров** | | | | | | |
| **3.1** | **Методы** **хроматографического** **анализа** **полимеров** **(Лек).** Хроматографические методы анализа. Основные по-нятия и терминология.  Классификация методов жидкостной хроматографии (ЖХ)  Газовая хроматография (ГХ)  Примеры применения хроматографических мето-дов анализа пол мерных материалов | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **3.2** | **Методы** **хроматографического** **анализа** **полимеров** **(Лек).** Хроматографические методы анализа. Основные по-нятия и терминология.  Классификация методов жидкостной хроматографии (ЖХ)  Газовая хроматография (ГХ)  Примеры применения хроматографических мето-дов анализа пол мерных материалов | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **3.3** | **Методы** **хроматографического** **анализа** **полимеров** **(Лек).** Хроматографические методы анализа. Основные по-нятия и терминология.  Классификация методов жидкостной хроматографии (ЖХ)  Газовая хроматография (ГХ)  Примеры применения хроматографических мето-дов анализа пол мерных материалов | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **3.4** | **Методы** **хроматографического** **анализа** **полимеров** **(Лек).** Хроматографические методы анализа. Основные по-нятия и терминология.  Классификация методов жидкостной хроматографии (ЖХ)  Газовая хроматография (ГХ)  Примеры применения хроматографических мето-дов анализа пол мерных материалов | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **3.5** | **Методы** **хроматографического** **анализа** **полимеров** **(Лаб).** Хроматографические методы анализа. Основные по-нятия и терминология.  Классификация методов жидкостной хроматографии (ЖХ)  Газовая хроматография (ГХ)  Примеры применения хроматографических мето-дов анализа пол мерных материалов | | 2 | 4 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **3.6** | **Методы** **хроматографического** **анализа** **полимеров** **(Лаб).** Хроматографические методы анализа. Основные по-нятия и терминология.  Классификация методов жидкостной хроматографии (ЖХ)  Газовая хроматография (ГХ)  Примеры применения хроматографических мето-дов анализа пол мерных материалов | | 2 | 4 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **3.7** | **Методы** **хроматографического** **анализа** **полимеров** **(Лаб).** Хроматографические методы анализа. Основные по-нятия и терминология.  Классификация методов жидкостной хроматографии (ЖХ)  Газовая хроматография (ГХ)  Примеры применения хроматографических мето-дов анализа пол мерных материалов | | 2 | 4 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **3.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Хроматографические методы анализа. Основные по-нятия и терминология.  Классификация методов жидкостной хроматографии (ЖХ)  Газовая хроматография (ГХ)  Примеры применения хроматографических мето-дов анализа пол мерных материалов | | 2 | 11 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-2.1, ОПК -2.3, ОПК-2.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Инструментальные методы исследования полимерных композиционных материалов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 1  - На каких принципах основан метод ДСК  - На каких принципах основан метод ТГА  - Как отображаются на ДСК термограмме эффекты плавления, кристаллизации?  - Как по ДСК термограмме определить температуру стеклования?  - Как сместится по температурной шкале) пик плавления (кристаллизации) при увеличении (снижении) скорости нагрева  - Приведите схему устройства ДСК-анализатора.  - Приведите схему устройства ТГА-анализатора.  - При каких условиях определяют индукционный период окисления.  - Как готовят образцы для получения ДСК термограммы  - Как готовят образцы для получения термогравитограмм  - По оригинальной ДСК термограмме определить тип полимера, температуры переходов и теплоты фазовых переходов  - По оригинальной термогравитограмме определить величину потерь массы, температуры начала деструкции, окончания деструкции и полупериод деструк-ции ПМ.  - Приведите пример функциональной схемы электропривода робота с трехкон-турной системой подчиненного регулирования; поясните назначение входящих в нее элементов и контуров обратных связей  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 2  - На каких принципах основан метод ИК-спектроскопии  - На каких принципах основан метод Фурье-ИК-спектроскопии  - Как отражается на ИК-спектре наличие определенной группы атомов  - Как готовят образцы для ИК-спектроскопии  - Как готовят образцы для Фурье-ИК-спектроскопии  - Приведите схему устройства ИК-спектрометра  - Приведите схему устройства Фурье- ИК-спектрометра  - Какова чувствительность метода ИК-спектроскопии  - Какова чувствительность метода Фурье- ИК-спектроскопии  - Для каких целей применяют метод ИК-спектроскопии в ближней области спек-тра  - Какой интервал длин волн используется для идентификации полимеров | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 16 |
| - Как влияет на вид спектрограммы толщина образца  Определите тип ПМ по характеристическим длинам волн на оригинальной ИК-спектрограмме полимерного материала  - Определите тип добавки к полимеру по характеристическим длинам волн на оригинальной Фурье-ИК-спектрограмме полимерного материала  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 3  - На каких принципах основан метод газовой хроматографии  - На каких принципах основан метод жидкостной хроматографии  - На каких принципах основан метод гель-хроматографии  - Как готовят образцы для исследования методом газовой хроматографии (жид-костной хроматографии, гель-хроматографии)  - Приведите принципиальную схему устройства хроматографа | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Специализированная лаборатория химии и физики полимеров и полимерных материалов | | | | Вискозиметр Муни | |
| Специализированная лаборатория химии и физики полимеров и полимерных материалов | | | | Вискозиметр Муни, капиллярный реометр, реограф | |
| Специализированная лаборатория химии и физики полимеров и полимерных материалов | | | | Универсальная разрывная машина, прибор для оценки износостойкости полимерных материалов | |
| Специализированная лаборатория материаловедения и технологии функциональных материалов и структур | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кулезнев В. Н., Шершнев В. А. Химия и физика полимеров:учебное пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2014. - 368 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 17 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Калугина Е.В. Инструментальные методы анализа инженерных пластиков. Часть 2. Методы спектрального анализа полимеров. [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/963.pdf | | |
| 2. |  | Калугина Е.В. Методы термического анализа. Лабораторный практикум по курсу «Инструментальные физико-химические методы анализа состава и свойств сырья и изделий». Часть 2. Определение кинетики кристаллизации и индукционного периода окисления полимеров и ПК методом дек [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/965.pdf | | |
| 3. |  | Калугина Е.В. Применение хроматографических методов анализа для изучения состава ПКМ. Лабораторный практикум по курсу «Инструментальные физико- химические методы анализа состава и свойств сырья и изделий» [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1056.pdf | | |
| 4. |  | Калугина Е.В. Методы спектрального анализа. Лабораторный практикум по курсу «Инструментальные физико-химические методы анализа состава и свойств сырья и изделий» Часть 1. Идентификация полимерных материалов методом Фурье-ИКС [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/959.pdf | | |
| 5. |  | Калугина Е.В. Методы спектрального анализа. Лабораторный практикум по курсу «Инструментальные физико-химические методы анализа состава и свойств сырья и изделий». Часть 2. «Анализ содержания добавок в полимерных материалах методом Фурье-ИКС и УФС» [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/960.pdf | | |
| 6. |  | Калугина Е.В. Инструментальные методы анализа инженерных пластиков. Часть 1. Методы термического анализа полимеров. [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/962.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | iXBT — интернет-издание о компьютерной технике  https://www.ixbt.com | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 4. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 5. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 6. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 7. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 8. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 9. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | |
| 10. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com | | |
| 11. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru | | |
| 12. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 13. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 18 |
| 14. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 15. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 16. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 19 |
| В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. филол. наук, доцент, Горбачева Е.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 29.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Горбачева Елена Николаевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.1 : Осуществляет деловую переписку для профессионального взаимодействия в том числе на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.2 : Представляет результаты своей профессиональной деятельности и участвует в дискуссиях на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | | | | | | |
| - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | | | | | | |
| - подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | | | | | | |
| - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Прямой и обратный порядок слов в английском предложении. Видовременные формы в активном залоге. Пассивный залог.** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прямой и обратный порядок слов в английском предложении. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Видовременные формы в активном залоге. Пассивный залог.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Прямой и обратный порядок слов в английском предложении. Видовременные формы в активном залоге. Пассивный залог. | | 2 | 7 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **2. Модальные глаголы и их эквиваленты. Модальные глаголы с глаголами в пассиве. Эквиваленты модальных глаголов. Употребление модальных глаголов со с значением настоящего прошедшего и будущего. Лексические единицы по теме раздела. Информационное чтение профессионального текста.** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Модальные глаголы и их эквиваленты. Модальные глаголы с глаголами в пассиве. Эквиваленты модальных глаголов.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Употребление модальных глаголов со с значением настоящего прошедшего и будущего. Лексические единицы по теме раздела. Информационное чтение профессионального текста.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Модальные глаголы и их эквиваленты. Модальные глаголы с глаголами в пассиве. Эквиваленты модальных глаголов. Употребление модальных глаголов со с значением настоящего прошедшего и будущего. Лексические единицы по теме раздела. Информационное чтение профессионального текста. | | 2 | 7 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3. Типы и способы выражения, подлежащего и сказуемого. Работа со словообразовательными модулями лексических единиц. Вопросно-ответные диалогические единства по профессиональным темам.** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Типы и способы выражения, подлежащего и сказуемого. Работа со словообразовательными модулями лексических единиц. Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вопросно-ответные диалогические единства по профессиональным темам.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Типы и способы выражения, подлежащего и сказуемого. Работа со словообразовательными модулями лексических единиц. Вопросно-ответные диалогические единства по профессиональным темам. | | 2 | 7 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **4. Причастие. Формы и функции причастия. Способы перевода причастий на русский язык. Абсолютный причастный оборот. Способы перевода абсолютного причастного оборота на русский язык. Лексические единицы по теме раздела.** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Причастие. Формы и функции причастия. Способы перевода причастий на русский язык. Абсолютный причастный оборот.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Способы перевода абсолютного причастного оборота на русский язык. Лексические единицы по теме раздела.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Причастие. Формы и функции причастия. Способы перевода причастий на русский язык. Абсолютный причастный оборот. Способы перевода абсолютного причастного оборота на русский язык. Лексические единицы по теме раздела. | | 2 | 7 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **5. Инфинитив. Пассивные и перфектные формы инфинитива. Функции инфинитива. Способы перевода предложений с инфинитивом в разных функциях на русский язык. Лексические единицы по теме раздела.** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инфинитив. Пассивные и перфектные формы инфинитива. Функции инфинитива.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Способы перевода предложений с инфинитивом в разных функциях на русский язык. Лексические единицы по теме раздела.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Инфинитив. Пассивные и перфектные формы инфинитива. Функции инфинитива. Способы перевода предложений с инфинитивом в разных функциях на русский язык. Лексические единицы по теме раздела. | | 2 | 7 | УК-4.1, УК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **6. Чтение и перевод текста статьи по профессиональной тематике. Опрос нормы домашнего чтения Составление словаря терминов по темам курса. Сложные предикативные конструкции с инфинитивом. Конструкции The Complex Object и The Complex Subject. Особенности употребления и перевода конструкций.** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Чтение и перевод текста статьи по профессиональной тематике. Опрос нормы домашнего чтения Составление словаря терминов по темам курса.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сложные предикативные конструкции с инфинитивом. Конструкции The Complex Object и The Complex Subject. Особенности употребления и перевода конструкций.Лексический опрос. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Чтение и перевод текста статьи по профессиональной тематике. Опрос нормы домашнего чтения Составление словаря терминов по темам курса. Сложные предикативные конструкции с инфинитивом. Конструкции The Complex Object и The Complex Subject. Особенности употребления и перевода конструкций. | | 2 | 7 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **7. Говорение. Вопросно-ответные диалогические единства по пройденным темам. Повторение лексических единиц по темам разделов. Герундий. Формы и функции герундия. Герундиальные конструкции и способы их переводы на русский язык с учетом специфики тематики.** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Говорение. Вопросно-ответные диалогические единства по пройденным темам. Повторение лексических единиц по темам разделов. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Герундий. Формы и функции герундия. Герундиальные конструкции и способы их переводы на русский язык с учетом специфики тематики. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Говорение. Вопросно-ответные диалогические единства по пройденным темам. Повторение лексических единиц по темам разделов. Герундий. Формы и функции герундия. Герундиальные конструкции и способы их переводы на русский язык с учетом специфики тематики. | | 2 | 7 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **8. Аудирование. Тренировка понимания монологической и диалогической речи в сфере повседневной и профессиональной коммуникации с использованием пройденного лексико-грамматического материала. Косвенное наклонение. Формы косвенного наклонения. Формы и употребление условного и сослагательного наклонения.** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аудирование. Тренировка понимания монологической и диалогической речи в сфере повседневной и профессиональной коммуникации с использованием пройденного лексико-грамматического материала. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Косвенное наклонение. Формы косвенного наклонения. Формы и употребление условного и сослагательного наклонения. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Аудирование. Тренировка понимания монологической и диалогической речи в сфере повседневной и профессиональной коммуникации с использованием пройденного лексико-грамматического материала. Косвенное наклонение. Формы косвенного наклонения. Формы и употребление условного и сослагательного наклонения. | | 2 | 9 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 17,75 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | УК-4.1, УК-4.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.Read and translate the text.  The catalyst  A good catalyst support material for fuel cells should have high chemical/electrochemical durability, high thermal stability, high mechanical strength, good thermal conductivity, and а reasonably high surface area.  Nano-scale SiC is synthesized mainly by two different reacions, the first involving the reaction of carbon with gaseous SiO and, the second, а direct reaction of silicon with carbon. Reaction of SiO vapors with different nano-scale carbon templates has been extensively studied and used to synthesize SiC with nano-dimensions. The different starting carbon materials were carbon microfibers," nanodiamonds,' activated charcoal,' carbon nanotubes etc. The generation of SiO can be done by reacting Si with silica or by the carbothermal reduction of silica. There are also several methods to synthesize SiC particles using the direct reaction of silicon and carbon. Some of these methods use ion beam implantation of С ions into silicon," carbon and silicon ion implantation;" а Na-flux method uses fullerene and silicon;" а template technique forms porous SiC using polymethylsilane as а precursor" or an induction plasma in silane." Chemical vapor deposition methods are also used with tetramethyl silane. All these methods are, however, quite expensive, with а low yield, and they are complex. SiC nanopowders are also synthesized by different combustion reactions" (such as from the silicamagnesium-carbon system in argon), mechanical alloying, and in а combination of mechanical alloying and а combustion reaction of Si and С in open air.  2.Read and translate the text.  Methods of chromatography  Although much work has been done in the field of organic separations and purifications, an increasingly large literature is being devoted to the separation and identification of inorganic cations and anions.  Methods of chromatography have been applied to the separation of the rare-earths and a number of procedures, based on chromatography techniques, have been developed for the separation of inorganic cations and anions. One of the most popular methods is known to be the one based on the use of alumina as the adsorbent. The alumina is prepared by mixing with water and heating to about 75о in order to remove any air present. After filling the adsorption tube with this mixture it is necessary to treat the column with acid in order to neutralize the alkaline conditions on the surface of | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| the adsorbent. The mixture of cations to be separated is then passed through the adsorption column and the separation of the resulting bands of cations is accomplished by elution with water or acid.  In cases in which the band separation is not sharp it is usually possible to obtain a wider separation by treating the column with alkali, potassium ferricyanide, hydrogen sulfide or ammonia saturated with hydrogen sulfide. This further treatment will frequently render visible bands that were invisible or barely visible in the original separation.  3. Speak on the following topics:  1.Chemical laboratory  2.Safety procedures  4. Read and translate the text  TEXT 1  Tab1ets and capsules are the most preferred dosage forms of pharmaceutical scientists and clinicians because they can be accurately dosed and provide good patient compliance, they are easy for companies to manufacture, and they can be produced at а relatively low cost. This popularity of tablets coupled with an increased understanding of the physics of compression and of manufacturing process variables have matured the manufacture of tablets as а science in its own right. Tablets are manufactured primarily by either granulation compression or direct compression. The latter involves the compression of а dry blend of powders that comprises drugs and various excipients. The simplicity and costeffectiveness of the direct-compression process have positioned direct compression as an attractive alternative to traditional granulation technologies. In а survey conducted in 1992 by Shangraw et al. concerning the process preferred by pharmaceutical manufacturers, nearly 41.5% indicated that direct compression was their process of choice, and 41.5% preferred both wet granulation and direct compression. Only 17.2% indicated that they did not prefer direct compression as а tableting method.  Since the tableting process was introduced in the early 1840s numerous changes have taken place, apart from changes in tablet manufacturing, including the establishment of stringent regulatory requirements for the materials that should be used, the establishment of stability requirements, and the development of high-performance tableting machines that can produce 100,000 — 200,000 tablets/h.  TEXT 2  Dispersion polymerization is an attractive and promising alternative to other polymerization methods that affords micron-size monodisperse particles in a single batch process. Dispersion polymerization may be defined as a type of precipitation polymerization in which one carries out the polymerization of a monomer in the presence of a suitable polymeric stabilizer soluble in the reaction medium. The solvent selected as the reaction medium is a good solvent for both the monomer and the steric stabilizer polymers, but a non-solvent for the polymer being formed. Dispersion polymerization, therefore, involves a homogeneous solution of monomer(s) with initiator and dispersant, in which sterically stabilized polymer particles are formed by the precipitation of the resulting polymers. As a continuous medium, the properties of the solvent also change with increasing monomer conversion. Under favorable circumstances, the polymerization can yield, in a batch step, polymer particles of a very small diameter, often of excellent monodispersity. This dispersant polymer can be formed as a reactive, polymerizable macromonomer. It can be a block copolymer in which one block has an affinity for the surface of the precipitated polymer, or it can be a soluble polymer ( a stabilizer precursor) to which grafting is thought to occur during the polymerization reaction. In all instances, this soluble dispersant polymer – a hairy layer- plays a crucial role in the dispersion polymerization process.  5.Speak on the topic «My research»  6.Speak on the topic «Master’s degree» | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 7. Translate the text into Russian. (1500 п/з, 30 м.).  Chromatography and ion exchange technique.  Chromatography is a method of chemical analysis based upon the selective absorption and partial fractionation of various substances by certain suitable materials. The method is simple and requires a minimum of special equipment. The technique is known to consist in pouring a solution through a column containing a suitable adsorbing material. A selective developing agent is then passed through the column and the different substances in the solution are spread down the column into layers visibly separated from one another, provided the substances are colored. In the case of colorless substances, the layers of different substances may be located by the use of ultra-violet light or by removing the compact column intact and locating the various layers by chemical tests.  This method was first described by the Russian scientist Tswett who was engaged in the extraction and purification of plant pigments. He extracted the pigments to be purified with a solvent and then filtered them through a column of finely pulverized calcium carbonate. By this procedure, he found that all plant pigments were adsorbed by the calcium carbonate except carotin. The carotin and the solvent passed through the bed of calcium carbonate, the carotin being obtained in free state. The coloring matters, retained by the calcium carbonate, were liberated by means of alcoholic petroleum ether. Tswett demonstrated that a definite order of absorption exists by packing the adsorbent in a long glass tube and allowing the petroleum ether extract to flow through it. The various plant pigments were found in definite colored zones in the tube giving a complete separation. Tzwett called this separation a chromatogram.  8. Read and translate the text  TEXT 3  Although the importance of green chemistry and its environmental impact has been widely acknowledged, little work has been pursued to apply these principles in the growing area of nanotechnology. Nanotechnology is а new field of science broadly defined as research and technology development intended to create, understand and use nano scale (0.1-100 nm) structures or devices. Nanotechnology applies the principles of engineering, electronics, рhysical and material science and manufacturing to molecular and submicron level. The basis of the field is that bulk properties of materials made from nano sized structures differ significantly from that of the original material. By altering the sizes of those building blocks, controlling their internal and surface chemistries and controlling their assembly, new materials with new set of' рroperties can be designed. The different nanostructures currently being extensively reviewed include nano particles (biodegradable, ceramic, magnetic, etc.), nanowires and nanotubes, nanoporous structures and self-assembled monolayer (SAMs).  Development and fabrication of nano devices for tailored end application necessitates the surface modification of these nanostructured functional devices. These modification are carried out using traditional organic methodolgies which are inherently non-environmentally friendly due to the use of toxic catalysts, excessive solvents, multiple protection/deprotection steps, harsh reaction conditions and limited catalyst recyclability, As the applications of nanotechnology increases, there  would be а growing need to develop environmentally friendlier or green chemistry methodologies.  9. Give the written translation of the article. (1800 p|c, 45 min.)  Various Pt and Pd based catalysts have been extensively studied for the electrocatalytic oxidation of formic acid. Formic acid oxidation on Pt based electrocatalysts undergoes а "dual pathway" mechanism, which involves а "direct pathway" and а "СО pathway". Thus, the Pt catalyst for formic acid oxidation is severely poisoned by the adsorbed СО intermediate of the reaction. The modification of Pt by Ru or Pd could decrease the poisoning effect to some extent, but it still limits the catalytic activity for formic acid oxidation. Recent studies have shown that Pd is an effiient catalyst for formic acid oxidation to CO~ through а "direct pathway", which could overcome the СО poisoning effect and thereby yield high performance in а DFAFC. (Direct formic acid fuel cell).  Pd nanoparticle catalysts for formic acid oxidation have been extensively investigated. For example, Wieckowski et al. investigated the particle size effect on formic acid oxidation using three commercial Pd catalysts. They found that the smallest Pd nanoparticles exhibited an enhanced electrocatalytic activity. However, the particle size used in their study is too large. Aiming to decrease | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| the particle size and to increase the catalytic activity for formic acid oxidation, Lu et al. employed а weak reductant NaH2PO2 to prepare Pd nanoparticles with а small particle size. Sun et al. reported the preparation of the Pd/С catalysts with а small particle size by NH3-mediated polyol route. As а general premise, it might be stated that in order to continue to make progress in developing practical Pd based catalysts in а DFAFC, studies must continue on the cost-effective approach for synthesizing catalysts with а small particle size and а narrow size distribution.  10. Read and translate the text  TEXT 4  Particles most commonly used have been those containing sulfate groups on the surface prepared following the method described by Kotera and al. These types of particles have the advantage of easy preparation and characterization. Unfortunately, the method of synthesis makes it difficult to control the size and their surface charge density independently. Moreover, the nature of the surface changes with time because of the hydrolysis of the sulfate end groups to carboxyl end groups. In order to solve this problem, some years ago several papers appeared describing the preparation of sulfonated polystyrene latexes with independent control of size and surface charge density. The sulfonate functionality was selected because of its stability against hydrolysis. Although latex particles with carbonyl end groups are more frequently used for covalent coupling, these can also be employed for physical adsorption. An easy way to obtain them, that allows us to achieve high surface charges densities, is to follow the protocols suggested by Guthrie where the carboxyl end groups are supplied by the initiator.  Hydrophilic | hydrophobic character of the surface.  Styrene is usually used as a major monomer in the synthetic process, so the polymer beads surface is mainly hydrophobic. However, it is possible to change this nature by varying the parameters affecting the synthesis. One way to reduce this pronounced hydrophobic character is to add a second monomer much more hydrophilic than styrene. Surfactant- free polystyrene copolymer latexes with different acrylic acids and acrylates have often been employed to obtain latexes with different hydrophilic characters. However, as Ocubo et al. pointed out, it is essential to optimize the ratio of hydrophobic | hydrophilic monomers in the synthesis in order to obtain appropriate particles for immunoassay.  11. Analyze the sentence and choose the right translation of the word in bold:  The results of the experiment to be carried out in our laboratory are likely to be in good agreement with those we expect.  a) провели в) который провели с) который будут проводить  12. Analyze the following sentences and choose the sentence with Complex Subject:  a) It would be interesting to note that five elements make the molecular building blocks of living matter.  b) The solar system like the universe proves to be 99% hydrogen and helium.  c) The investigation of the properties of silicon proved it to play an important part in the inorganic world.  13.Analyze and render the text:  TEXT 5  Green chemistry’ is essentially а way of thinking rather than a new branch of' chemistry and is about utilizing а set of principles that seek to reduce the environmental impact of chemical processes and products. It involves pulling together tools, techniques and technologies that can help chemists and chemical engineers in research, development and production to develop more ecofriendly and efficient products and processes, which may also have significant financial benefits. Green chemistry aims to improve the way that chemicals are both produced and used in chemical processes in order to reduce any impact on man and the environment. The promotion of green chemistry is one of the most important ways in which chemistry and chemists can contribute tо sustainable development.  Society has many concerns about 'chemicals' and their uses. For example, safety issues such as fire and explosion, health effects such as carcinogenicity and endocrine disruption, and environmental impacts such as global warming and impacts on wildlife. Society's growing concern for the | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| environment and pressures for greater control of chemicals in the environment has now coalesced in the arena of 'Sustainable Development'. Green chemistry is a major component in the way that chemistry as well as the chemical and related industries, have led and responded to sustainable development.  The term 'green chemistry' was first coined by the US Environmental Рrotection Agency. Their early definition of the subject is still widely quoted: ""Grееп Chemistry" is the utilization of а set of рrinciрlеs that reduces or еliminates the use or generation of hazardous substances in design, manufacture and application of chemical products'. However, in practice green chemistry is nowadays taken to cover а much broader range of issues than the definition suggests. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Серебренникова Э. И., Круглякова И. Е. Английский язык для химиков:Учебник для вузов. - М.: АльянС, 2019. - 400 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Михельсон Т.Н., Успенская Н.В. Практический курс грамматики английского языка:. - Москва: ИД Альянс, 2009. - 256 с. | | | |
| 2. |  | Иванова Л. А., Кравченко Т. А. Реферирование и аннотирование специальных текстов [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/11062021/2689.iso | | | |
| 3. |  | Горбачева Е. Н., Миронова Н. А., Шибанова Е. С. Chemistry in Action: Lexis and Grammar Practice [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/28082019/2184.iso | | | |
| 4. |  | Близниченко К.Л., Прусс Н.М. Английский язык. Пособие для вечерних и заочных отделений химико-технологических вузов:. - Москва: Альянс, 2014. - 144 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 1. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 2. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru | | |
| 3. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com | | |
| 4. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systems  https://www.irds.ieee.org | | |
| 5. |  | CLE international https://www.cle-international.com | | |
| 6. |  | English Grammar Online https://www.ego4u.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Конструирование изделий из пластмасс и формующей оснастки** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 4 | 144 | 16 | | | | 32 | | | 16 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Суриков П.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Конструирование изделий из пластмасс и формующей оснастки** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 15.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Конструирование изделий из пластмасс и формующей оснастки» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.3 : Применяет математические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы измерения реологических свойств перерабатываемых полимерных материалов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять математические модели реологиче-ских свойств полимерных материалов для рас- чета процессов переработки пластмасс | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками построения математических моделей течения полимерных материалов в процессе переработки | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы измерения реологических свойств перерабатываемых полимерных материалов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять математические модели реологиче-ских свойств полимерных материалов для рас- чета процессов переработки пластмасс | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками построения математических моделей течения полимерных материалов в процессе переработки | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Прочность и жесткость изделий из пластмасс** | | | | | | |
| **1.1** | **Прочность** **и** **жесткость** **изделий** **из** **пластмасс** **(Лаб).** Ознакомление с конструкцией литьевой формы и подготовка чертежа общего вида | | 2 | 4 | ПК-2.3 | |
| **1.2** | **Прочность** **и** **жесткость** **изделий** **из** **пластмасс** **(Лек).** Ознакомление с конструкцией литьевой формы и подготовка чертежа общего вида | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет пластмассовых изделий на прочность и жесткость.. | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **1.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Конструкционные свойства пластмасс и композиционных материалов. Анизотропия свойств композиционных материалов. Прочностные свойства. Длительная прочность. Расчеты изделий из пластмасс на прочность и деформируемость. Расчет допускаемых напряжений. Выбор коэффициента запаса прочности.  Расчет напряжений в изделии с учетом релаксации. Расчет изделий на изгиб. Расчет цилиндров, находящихся под давлением, точное и приближенное решение. Расчет тонкостенных цилиндров сопрягаемых с натягом | | 2 | 6 | ПК-2.3 | |
| **2. Формы для прессования Часть 1** | | | | | | |
| **2.1** | **Формы** **для** **прессования** **Часть** **1** **(Лаб).** Доработка эскиза литьевой формы и измерение размеров литниковых каналов и формообразующих деталей | | 2 | 4 | ПК-2.3 | |
| **2.2** | **Формы** **для** **прессования** **Часть** **1** **(Лек).** Доработка эскиза литьевой формы и измерение размеров литниковых каналов и формообразующих деталей | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет изделий на изгиб | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **2.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Формы для прессования. Устройство и принцип действия. Классификация пресс-форм по различным признакам. Формы для литьевого прессования. Расчет гнездности форм. Расчет исполнительных размеров оформляющих деталей. Расчет высоты загрузочной камеры. | | 2 | 6 | ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3. Формы для прессования Часть 2** | | | | | | |
| **3.1** | **Формы** **для** **прессования** **Часть** **2** **(Лаб).** Практическое ознакомление с методом компьютерного моделирования процесса литья под давлением и проектирования формующей оснастки | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **3.2** | **Формы** **для** **прессования** **Часть** **2** **(Лек).** Практическое ознакомление с методом компьютерного моделирования процесса литья под давлением и проектирования формующей оснастки | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Влияние конструкции изделия на его жесткость | | 2 | 1 | ПК-2.3 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Система обогрева пресс-форм. Тепловой расчет пресс-форм в пусковой период и в стационарном режиме. Система удаления изделия из пресс-формы | | 2 | 1 | ПК-2.3 | |
| **4. Формы для литья под давлением** | | | | | | |
| **4.1** | **Формы** **для** **литья** **под** **давлением** **(Лаб).** Практическое ознакомление с методом компьютерного моделирования процесса литья под давлением и проектирования формующей оснастки | | 2 | 4 | ПК-2.3 | |
| **4.2** | **Формы** **для** **литья** **под** **давлением** **(Лек).** Практическое ознакомление с методом компьютерного моделирования процесса литья под давлением и проектирования формующей оснастки | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прочностной расчет тонкостенных пластмассовых цилиндрических изделий. | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **4.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Формы для литья под давлением. Устройство и принцип действия холодноканальных и горячеканальных литьевых форм. Классификация литьевых форм. Расчет гнездности форм. Система оформляющих деталей, расчет исполнительных размеров. Система выталкивания.. | | 2 | 6 | ПК-2.3 | |
| **5. Формы для литья под давлением** | | | | | | |
| **5.1** | **Формы** **для** **литья** **под** **давлением** **(Лаб).** Ознакомление с практикой установки литьевой формы на литьевой машине и согласования их параметров | | 2 | 4 | ПК-2.3 | |
| **5.2** | **Формы** **для** **литья** **под** **давлением** **(Лек).** Ознакомление с практикой установки литьевой формы на литьевой машине и согласования их параметров | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **5.3** | **Формы** **для** **литья** **под** **давлением** **(Лаб).** Ознакомление с практикой установки литьевой формы на литьевой машине и согласования их параметров | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет тонкостенных цилиндров сопрягаемых с натягом | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет тонкостенных цилиндров сопрягаемых с натягом | | 2 | 1 | ПК-2.3 | |
| **5.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Конструкции литниковых систем, основные элементы. Реологические расчеты. Инжекционная характеристика литьевой машины. Характеристика формы. | | 2 | 8 | ПК-2.3 | |
| **6. Формы для литья под давлением** | | | | | | |
| **6.1** | **Формы** **для** **литья** **под** **давлением** **(Лаб).** Экспериментальное определение зависимости глубины затекания расплава от давления на входе литьевую форму (построение характеристики литьевой формы) | | 2 | 4 | ПК-2.3 | |
| **6.2** | **Формы** **для** **литья** **под** **давлением** **(Лаб).** Экспериментальное определение зависимости глубины затекания расплава от давления на входе литьевую форму (построение характеристики литьевой формы) | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **6.3** | **Формы** **для** **литья** **под** **давлением** **(Лек).** Экспериментальное определение зависимости глубины затекания расплава от давления на входе литьевую форму (построение характеристики литьевой формы) | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет оптимального угла намотки армирующей нити в тонкстенном пластмассовом изделии | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет оптимального угла намотки армирующей нити в тонкстенном пластмассовом изделии | | 2 | 1 | ПК-2.3 | |
| **6.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Устройство системы термостатирования литьевой формы. Расчет системы термостатирования | | 2 | 8 | ПК-2.3 | |
| **7. Экструзионные головки** | | | | | | |
| **7.1** | **Экструзионные** **головки** **(Лаб).** Экспериментальное определение зависимости массы и размеров формуемого изделия от давления и времени выдержки под давлением | | 2 | 4 | ПК-2.3 | |
| **7.2** | **Экструзионные** **головки** **(Лек).** Экспериментальное определение зависимости массы и размеров формуемого изделия от давления и времени выдержки под давлением | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прочностной расчет толстостенных пластмассовых цилиндрических изделий | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **7.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Экструзионный формующий инструмент. Устройство экструзионных головок. Классификация. Требования предъявляемые к конструкции экструзионной головки. Соотношение размеров сечения изделия и формующей щели. Выравнивание скоростей по сечению формующей фильеры. Реологический расчет характерисстики экструзионной головки. Калибрующие устройства. | | 2 | 5 | ПК-2.3 | |
| **8. Формы для раздувного и пневмовакуум формования** | | | | | | |
| **8.1** | **Формы** **для** **раздувного** **и** **пневмовакуум** **формования** **(Лаб).** Определение величины усадки литьевого изделия в зависимости от конфигурации изделия и режима литья под давлением | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **8.2** | **Формы** **для** **раздувного** **и** **пневмовакуум** **формования** **(Лек).** Определение величины усадки литьевого изделия в зависимости от конфигурации изделия и режима литья под давлением | | 2 | 2 | ПК-2.3 | |
| **8.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формы для раздувного формования. Устройство форм. Классификация. Пресс-канты. Системы термостатирования и вентиляции оформляющих полостей.  Инструмент для пневмовакуумного формования. Технологические разновидности формующего инструмента. Вентиляционные каналы, их количество и размеры. | | 2 | 1 | ПК-2.3 | |
| **8.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Формы для раздувного формования. Устройство форм. Классификация. Пресс-канты. Системы термостатирования и вентиляции оформляющих полостей.  Инструмент для пневмовакуумного формования. Технологические разновидности формующего инструмента. Вентиляционные каналы, их количество и размеры. | | 2 | 4 | ПК-2.3 | |
| **9. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-2.3 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-2.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Конструирование изделий из пластмасс и формующей оснастки», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 1 | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 9 |
| 1. Технологичность конструкции изделий из пластмасс  2. Расчет допускаемой толщины стенки изделия. Принцип равнотолщинности.  3. Расчет пластмассовых изделий на прочность.  4. Расчет жесткости конструкции изделия (на примере деформации изгиба)  5. Расчет изделий передающих крутящий момент  6. Расчет тонкостенных цилиндрических изделий  7. Расчет толстостенных цилиндрических изделий  8. Технологичность конструкции изделий из пластмасс  9. Технологические уклоны.  10. Расчет допускаемой толщины стенки изделия. Принцип равнотолщинности.  11. Система допусков и посадок пластмассовых изделий  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 2  1. Конструкции пресс-форм. Классификация, принцип действия  2. Расчет гнездности пресс-форм  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 3  1. Расчет мощности нагревателей пресс-форм  2. Согласование параметров пресс-формы с параметрами оборудования.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 4  1. Конструкции литьевой формы. Классификация, принцип действия  2. Расчет исполнительных размеров формующих деталей литьевых форм  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 5  1. Построение характеристики формы (расчет перепада давления при заполнении расплавом пластмассы)  2. Согласование параметров литьевой формы с параметрами литьевой машины  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 6  1. Конструкции системы термостатирования литьевых форм  2. Расчет процессов теплопередачи в литьевой форме  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 7  1. Конструкция экструзионных головок. Классификация, принцип действия  2. Принципы конструирования экструзионных головок.  3. Принципы расчета реологической характеристики экструзионных головок  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 8  1. Принципы конструирования форм для раздувного формования  2. Принципы конструирования форм для пневмовакуумного формования | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Компьютерный класс | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
|  | | | | доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
| 4. |  | ОС Windows XP Professional. Лизния №18539908 от 17.12.2004 г. | | | |
| 5. |  | LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г. | | | |
| 6. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 7. |  | КОМПАС-3D LT. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | | |
| 8. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
| 9. |  | Inkscape. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL 3.0) | | | |
| 10. |  | Mozilla Firefox. Свободное программное обеспечение (лицензия MPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Власов С. В., Кандырин Л. Б., Кулезнев В. Н., и др., Кулезнев В. Н., Гусев В. К. Основы технологии переработки пластмасс. Ч. 1:учебник для вузов. - М.: Мир, 2006. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Микаэли В. Экструзионные головки для пластмасс и резины: конструкции и технические расчеты:. - СПб.: Профессия, 2007. - 470 с. | | | |
| 2. |  | Крыжановский В. К. Инженерный выбор и идентификация пластмасс:. - СПб.: Научные основы и технологии, 2009. - 203 с. | | | |
| 3. |  | Оссвальд Т. и др., ред. Литье пластмасс под давлением:. - СПб.: Профессия, 2006. - 707 с. | | | |
| 4. |  | Володин В. П. Экструзия профильных изделий из термопластов:. - СПб.: Профессия, 2005. - 480 с | | | |
| 5. |  | Шварцманн П. Термоформование:. - СПб.: Профессия, 2007. - 287 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | iXBT — интернет-издание о компьютерной технике  https://www.ixbt.com | | | |
| 2. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  https://www.researchgate.net | | | |
| 3. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | | |
| 4. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | | |
| 5. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | | |
| 6. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 7. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 8. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 9. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru | | | |
| 10. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | | |
| 11. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 12. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **1 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 1 | 36 | 8 | | | | 0 | | | 8 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *доцент, Вартанян А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.05.2021 № 1  Зав. кафедрой Сороко А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование бизнес-процессов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Факультативы | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  |  | | |
|  | Общая трудоемкость: |  | 1 з.е. (36 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2.1 : Формирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы формулировки проектной задачи на основе моделирования бизнес процессов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Формировать на основе поставленной проблемы в рамках моделирования бизнес-процессов проектную задачу | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Методами моделирования бизнес-процессов для формулировки проектной задачи | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2.2 : Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы разработки концепции проекта на основе моделирования бизнес процессов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать концепцию проекта с помощью моделирования бизнес-процессов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Методами моделирования бизнес-процессов для разработки концепции проекта | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2.3 : Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта.** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы мониторинга хода реализации бизнес-процессов проекта | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Осуществлять мониторинг хода реализации бизнес-процессов проекта | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Методами моделирования бизнес-процессов для мониторинга за проектом и внесения корректик в план его реализации | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Методы мониторинга хода реализации бизнес-процессов проекта | | | | | | |
| - Методы разработки концепции проекта на основе моделирования бизнес процессов | | | | | | |
| - Методы формулировки проектной задачи на основе моделирования бизнес процессов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Осуществлять мониторинг хода реализации бизнес-процессов проекта | | | | | | |
| - Разрабатывать концепцию проекта с помощью моделирования бизнес-процессов | | | | | | |
| - Формировать на основе поставленной проблемы в рамках моделирования бизнес-процессов проектную задачу | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Методами моделирования бизнес-процессов для мониторинга за проектом и внесения корректик в план его реализации | | | | | | |
| - Методами моделирования бизнес-процессов для разработки концепции проекта | | | | | | |
| - Методами моделирования бизнес-процессов для формулировки проектной задачи | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Функциональный и процессный подходы к управлению организацией** | | | | | | |
| **1.1** | **Причины** **неудач** **проектов** **моделирования** **и** **реорганизации** **бизнес-процессов** **(Лек).** Причины неудач проектов. Уровни развития проекта реинжиниринга бизнес-процессов. Состав этапов типового проекта моделирования и реорганизации бизнес-процессов организации. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование.  Обсуждение темы «Методология описания бизнес-процессов». | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **2. Теоретические основы управления процессами** | | | | | | |
| **2.1** | **Теоретические** **основы** **управления** **процессами** **(Лек).** Управленческие циклы. Концепция Business Process Management. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3. Процессы и их компоненты** | | | | | | |
| **3.1** | **Процессы** **и** **их** **компоненты** **(Лек).** Понятие процесса и бизнес-процесса. Классификация процессов. Организация как совокупность процессов. Потребители результатов бизнес-моделирования. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Процессы и их компоненты». | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4. Методология описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **4.1** | **Методология** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Понятие методологии описания бизнес-процессов. Виды моделей бизнес-процессов. История развития подходов к управлению качеством. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Знакомство с нотацией IDEF0. Работа c функциональными блокам. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **5. Причины неудач проектов моделирования и реорганизации бизнес-процессов** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Функциональный и процессный подходы к управлению организацией». | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **5.3** | **Функциональный** **и** **процессный** **подходы** **к** **управлению** **организацией** **(Лек).** Функциональное управление. Функционально-ориентированная организация. Эволюция бизнеса. Процессный подход. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **6. Постановка целей описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **6.1** | **Постановка** **целей** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Формулировка целей проекта. Методика структуризации целей проекта. Методика определения целей проекта на основе существующих проблем. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание контекстной диаграммы и диаграмм декомпозиции. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **7. Выбор методологии описания бизнес-процессов организации** | | | | | | |
| **7.1** | **Выбор** **методологии** **описания** **бизнес-процессов** **организации** **(Лек).** Методология ускоренного описания бизнес-процессов. Методология полного описания бизнес-процессов. Сравнительный анализ подходов: преимущества и недостатки. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Теоретические основы управления процессами». | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **8. Подготовка проекта описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **проекта** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Состав работ по подготовке проекта. Роли сотрудников в проекте. Ошибки выполнения подготовительного этапа проекта. | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание диаграммы «Дерево узлов» и диаграммы «Только для экспозиции». | | 1 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Моделирование бизнес-процессов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. «Феномен работы с прохладцей» и принципы управления Ф.У. Тейлора.  2. SWOT-анализ процесса. Анализ процесса по отношению к типовым требованиям.  3. Анализ проблем процесса: выделение проблемных областей. Ранжирование процессов на основе субъективной оценки.  4. Важные аспекты управления рабочей группой по моделированию бизнес-процессов.  5. Визуальный анализ графических схем процесса.  6. Группы выходов процесса.  7. Задачи руководства в проекте моделирования бизнес-процессов.  8. История развития методологий моделирования бизнес-процессов.  9. Классификация видов анализа бизнес-процессов.  10. Классификация показателей процесса.  11. Классификация потребителей результатов бизнес-моделирования.  12. Классификация процессов по отношению к клиентам. Классификация процессов по отношению к получению добавленной стоимости.  13. Классификация процессов. Классификация процессов по уровню подробности рассмотрения.  14. Концепция «достигающего рабочего» Ф.У. Тейлора.  15. Концепция «достигающего руководителя» Ф.У. Тейлора.  16. Косвенная оценка удовлетворенности клиентов.  17. Международные стандарты финансовой отчетности.  18. Методика ABC-анализа стоимости.  19. Методики, используемые при декомпозиции процессов. Особенности работы по организации сбора информации.  20. Методики проведения интервью. Общие правила проведения интервью.  21. Недостатки методики определения целей проекта на основе существующих проблем. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 8 |
| 22. Недостатки методологии полного описания бизнес-процессов.  23. Недостатки методологии ускоренного описания бизнес-процессов организации.  24. Необходимы условия для успешности проектов по реорганизации бизнес-процессов.  25. Общие требования к информации о ходе процесса.  26. Определение «методология описания бизнес-процессов». Компоненты методологии.  27. Определение «моделирование бизнес-процессов». Типы моделей бизнес-процессов.  28. Основной принцип бизнес-анализа. Подчинение процессов стратегии.  29. Основные идеи Ф.У. Тейлора — «Научный подход к управлению» (Scientific Management).  30. Особенности проверки адекватности детальных процессов. Типовые ошибки выполнения работ по детальному описанию бизнес-процессов.  31. Ошибки выполнения подготовительного этапа проекта.  32. Перечень работ по сбору информации в подразделениях.  33. Показатели времени выполнения и показатели стоимости.  34. Показатели продукта.  35. Показатели эффективности процесса.  36. Понятие «5М» и ее развитие.  37. Понятие «Business Process Management». Здание Business Process Management.  38. Понятие «владелец процесса». Как принять решение о назначение владельца процесса?  39. Понятие «процесс». Эволюция организации бизнеса.  40. Понятие «процессно-ориентированная организация». Модель «поставщик/потребитель».  41. Понятие «регламент процесса». Информация, содержащаяся в регламенте процесса.  42. Понятие «функционально-ориентированная организация». Особенности функционально- ориентированной организации.  43. Понятия и характеристика входов и ресурсов процесса.  44. Последовательность работ, выполняемых на подготовительном этапе проекта.  45. Потоки информации звеньев функциональной иерархии.  46. Правила разработки и согласования документации.  47. Правила утверждения и внедрения документации.  48. Правила формирования схем моделей бизнес-процессов верхнего уровня. Основные группы функций процессов верхнего уровня.  49. Представление информации о ходе процесса.  50. Принципы управления А. Файоля.  51. Причины неудач проектов. Дать характеристику проблеме некорректной постановки целей проекта.  52. Причины неудач проектов. Дать характеристику проблеме отсутствие команды управленцев верхнего уровня.  53. Проблемы характерные для функциональной структуры.  54. Процедура контроля соответствия готового продукта требованиям спецификации.  55. Роли участников рабочей группы по моделированию бизнес-процессов.  56. Состав работ по подготовке проекта.  57. Сравнение существующих методологий описания бизнес-процессов по полноте описания процессов, степени участия персонала организации в проекте и трудоемкости выполнения проекта.  58. Сравнение существующих методологий описания бизнес-процессов по субъективности описания процессов, степени риска неудачи проекта и возможности использования результатов проекта.  59. Степень детальности описания процесса.  60. Схема взаимосвязей методологий описания бизнес-процессов.  61. Схема процесса, управляемого владельцем.  62. Теория администрирования А. Файоля.  63. Технические показатели и показатели качества.  64. Типы несоответствий при проверке корректности моделей процессов. Структура | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| отчета по моделированию бизнес-процессов.  65. Требования к качеству информации, используемой для принятия управленческих решений.  66. Требования к рецензентам моделей бизнес-процессов. Реакция рецензентов при проверке адекватности моделей.  67. Уровни развития проекта реинжиниринга бизнес-процессов.  68. Цели описания бизнес-процессов верхнего уровня.  69. Цели проектов по моделирования процессов организации  70. Цикл «автор-читатель».  71. Циклы Тейлора и Исикавы.  72. Циклы Шухарта-Деминга и Харри и Шредера.  73. Шаги методологии полного описания бизнес-процессов.  74. Шаги методологии ускоренного описания бизнес-процессов.  75. Этапы жизненного цикла управления процессами.  76. Этапы методики определения целей проекта на основе существующих проблем.  77. Этапы методики структуризации целей проекта.  78. Этапы методики формирования схем детального описания процессов. Типы несоответствий создаваемых детальных процессов между собой.  79. Этапы типового проекта реорганизации бизнес-процессов. Дать характеристику третьего и четвертого этапа.  80. Этапы типового проекта реорганизации бизнес-процессов. Дать характеристику первого и второго этапа. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов:Доп. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. - 397 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 2. |  | Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=76825 | | |
| 3. |  | Худякова Е. В., Бондаренко А. М., Качанова Л. С., Кушнарёва М. Н., Горбачев М. И. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК [Электронный ресурс]:учебник для во. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 172 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/143702 | | |
| 4. |  | Кошкин Д. Е., Мороз Ю. В., Шемончук Д. С. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]:практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.04 и 38.03.05 (первая часть). - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1937.iso | | |
| 5. |  | Есаулов М. Н., Есаулов Н. П., Калушин С. В., и др. Управление процессами:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 115 с. | | |
| 6. |  | Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов:. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. - 404 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра общей химической технологии** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р хим. наук, профессор, Кацман Е.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Путин А.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.12.2021 № 5  Зав. кафедрой Брук Л.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты | | | | | |
| **УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.1 : Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - общие сведения, понятия, определения, характеристики, используемые в методах моделирования химико-технологических процессов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - осуществлять поиск и анализ литературных данных для разработки математических моделей, создавать планы экспериментов по моделированию технологических процессов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками обработки и оценки экспериментов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4.1 : Находит и выбирает оптимальные технологические решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и сроков исполнения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные приемы, программы и алгоритмы для решения возникающих на практике задач | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| математического моделирования и применения готовых моделей | | |
| **Уметь:** | | |
| - грамотно и эффективно обрабатывать результаты экспериментов, правильно выбирать тип лабораторного реактора, объем требуемых анализов и методы расчета исходных данных на основе полученных результатов анализов, разрабатывать и применять на практике новые технологические разработки | | |
| **Владеть:** | | |
| - подходами к выбору типа математической модели для заданной реакции, приемами задания условий для ее построения на основе данных экспериментов, применением для поверочных и проектных расчетов | | |
|  |  |  |
| **ОПК-4.3 : На основании проведенных исследований разрабатывает новые технологические процессы с учетом требований качества, надежности, стоимости и патентной чистоты** | | |
| **Знать:** | | |
| - классификацию математических моделей, общие принципы, на основе которых они создаются и функционируют, общие подходы к разработке математических моделей, общие методы решения систем уравнений математической модели | | |
| **Уметь:** | | |
| - определять тип математической модели, ее структуру, размер и форму для конкретных случаев химико-технологических процессов, использовать математическую модель для расчета основных показателей ХТП различного типа, а также важнейших параметров химических реакторов (размеры и т.п.). | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами расчёта исходных данных для компьютерного этапа построения и анализа математической модели, а также получения с помощью модели необходимых в практике оценок технологических показателей | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - классификацию математических моделей, общие принципы, на основе которых они создаются и функционируют, общие подходы к разработке математических моделей, общие методы решения систем уравнений математической модели | | |
| - основные приемы, программы и алгоритмы для решения возникающих на практике задач математического моделирования и применения готовых моделей | | |
| - общие сведения, понятия, определения, характеристики, используемые в методах моделирования химико-технологических процессов | | |
| **Уметь:** | | |
| - определять тип математической модели, ее структуру, размер и форму для конкретных случаев химико-технологических процессов, использовать математическую модель для расчета основных показателей ХТП различного типа, а также важнейших параметров химических реакторов (размеры и т.п.). | | |
| - грамотно и эффективно обрабатывать результаты экспериментов, правильно выбирать тип лабораторного реактора, объем требуемых анализов и методы расчета исходных данных на основе полученных результатов анализов, разрабатывать и применять на практике новые технологические разработки | | |
| - осуществлять поиск и анализ литературных данных для разработки математических моделей, создавать планы экспериментов по моделированию технологических процессов | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами расчёта исходных данных для компьютерного этапа построения и анализа математической модели, а также получения с помощью модели необходимых в практике оценок технологических показателей | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - подходами к выбору типа математической модели для заданной реакции, приемами задания условий для ее построения на основе данных экспериментов, применением для поверочных и проектных расчетов | | | | | | |
| - навыками обработки и оценки экспериментов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Введение** | | | | | | |
| **1.1** | **Основные** **понятия** **моделирования** **химико-технологических** **процессов** **(Лек).** Предмет прикладной науки «Моделирование химико-технологических процессов». История развития этой дисциплины. Виды моделей. Иерархический принцип построения моделей. Химико-технологический процесс как система. Современные тенденции развития математи-ческого моделирования. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение организационных вопросов. Практическая работа №1. Оптимизация температурного режима в реакторе идеального вытеснения | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проверка отчетов по ПР1.  Практическая работа № 2. Получение кинетических характеристик химической реакции на основе результатов эксперимента  Разъяснение и выдача заданий.  Проверка и сдача расчетного задания РЗ1 | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **2. Математическое описание химических реакций** | | | | | | |
| **2.1** | **Математическое** **описание** **химических** **реакций** **(Лек).** Стехиометрическое описание химических реакций. Термодинамическое описание химических реакций. Кинетическое описание химических реакций. Формальная химическая кинетика. Матричная запись моделей. Прямая и обратная задача моделирования ХТП. Критерии адекватности моделей. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка результатов и защита отчетов по ПР2.  Семинар по коллоквиуму 1. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **2.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Защита коллоквиума 1. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа 3. Моделирование и исследование протекания сложной реакции в аппаратах с различными гидродинамическими режимами  Оптимизация выхода целевого продукта в реакторе идеального смешения | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Продолжение практической работы 3.  Оптимизация выхода целевого продукта в реакторе идеального вытеснения и ячеечной модели | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **3. Математическое описание и анализ процессов в потоке** | | | | | | |
| **3.1** | **Процессы** **в** **потоке** **(Лек).** Реальные и идеальные потоки. Идеальные потоки вытеснения и смешения. Модели идеальных потоков и их анализ. Качественный анализ протекания сложной реакции в реакторах идеального смешения и вытеснения. Сравнение результатов. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **3.2** | **Модели** **неидеальных** **потоков** **(Лек).** Характеристики реальных потоков. Проскок (байпас), застойная зона, поле скоростей течения. Поток в каскаде реакторов идеального смешения – ячеечная модель. Статистическое описание потоков на основе дифференциальной функции распределения по временам пребывания. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **3.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка и защита отчетов по ПР3 | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **3.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка и сдача расчетного задания РЗ2 | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа 4. Определение гидродинамического режима реактора на основе функции распределения по временам пребывания | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **3.6** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка отчетов по ПР4 | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **3.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4. Оптимизация технологических процессов** | | | | | | |
| **4.1** | **Оптимизация** **ХТП** **(Лек).** Методы оптимизации химико-технологических процессов. Аналитический подход. Критерии оптимизации. Постановка задачи, ограничения при оптимизации. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.2** | **Численные** **методы** **оптимизации** **(Лек).** Одномерные методы оптимизации. Дихотомия, сканирование, золотое сечение. Многомерная оптимизация. Метод наименьших квадратов. Экономический подход к оптимизации процессов. Методы многомерной численной оптимизации, характеристики их алгоритмов. Понятие об идентифицируемости искомых оптимальных значений факторов. Экспериментальная оптимизация. Понятие о планах эксперимента. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4.3** | **Детали** **численных** **методов** **оптимизации** **(Лек).** Численное интегрирование о.д.у. Классификация методов: явные и неявные, обычные и жесткие, прямые и предикторкорректорные.  Число решений в нелинейных обратных задачах моделирования: отсутствие, одно, несколько, множество. Примеры. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4.4** | **Примеры** **практического** **применения** **оптимизации** **(Лек).** В промышленности: режимы реакторов, расположение заводов, высота колонн ректификации, температурный профиль каскада реакторов.  В практикуме дисциплины: двумерная оптимизация температуры в реакторе идеального вытеснения, выхода целевого продукта, затрат на производство единицы целевого продукта, количества реакторов в каскаде, числа и условий опытов в обратной задаче моделирования. | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинар по материалам коллоквиума 2 | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Защита коллоквиума 2 | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа 5. Оптимизация химического процесса | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4.8** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка отчетов по ПР5 | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4.9** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Защита отчетов по ПР5. Сдача задолженностей | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4.10** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Получение допуска к экзамену | | 1 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **4.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 12 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-4.1, ОПК -4.3, УК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | |
|  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля  Контрольные задания для устного опроса  Раздел 1  1. Предмет прикладной науки «математическое моделирование».  2. Краткая история развития математического моделирования.  3. Классификация моделей.  4. Иерархический принцип построения моделей.  5. Химико-технологический процесс как иерархическая система.  6. Современные тенденции развития математического моделирования.  7. Алгебраические модели.  8. Дифференциальные модели.  9. Понятие о теории и критериях подобия.  10. Моделирование в различных разделах химической технологии.  Раздел 2.  1. Стехиометрическое уравнение химической реакции.  2. Стехиометрический коэффициент – положительный и отрицательный.  3. Эквивалент в химической реакции.  4. Выход химической реакции.  5. Степень превращения химической реакции.  6. Селективность химической реакции.  7. Теплота и свободная энергия в химической реакции.  8. Термодинамическое описание химической реакции.  9. Кинетическое описание химических реакций. Закон Гульдберга и Вааге. Матричная запись.  10. Инженерное кинетическое уравнение. Порядок по концентрации.  Раздел 3.  1. Реальные и идеальные потоки.  2. Идеальные потоки вытеснения.  3. Идеальные потоки смешения.  4. Поток в каскаде реакторов идеального смешения – ячеечная модель.  5. Распределение по временам пребывания как характеристика потока.  6. Описание реальных потоков с помощью идеальных моделей.  7. Последовательные и параллельные реакции в потоке вытеснения.  8. Последовательные и параллельные реакции в потоке смешения.  9. Качественный анализ хода реакции по ее схеме.  10. Предельные значения показателей сложных реакций.  Раздел 4  1. Классификация методов оптимизации ХТП.  2. Методы оптимизации ХТП.  3. Численные методы оптимизации ХТП.  4. Критерии оптимизации.  5. Экспериментальная оптимизация.  6. Аналитическая оптимизация.  7. Покоординатная численная оптимизация.  8. Метод наименьших квадратов.  9. Ограничения I и II при оптимизации.  10. Оптимизация по экономическим критериям.  – | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| – В Приложении 2 приведены оценочные материалы.  Вопросы к коллоквиумам.  Первый коллоквиум  1. Стехиометрия и кинетика химических реакций.  Знать, что такое стехиометрические соотношения и инварианты.  Знать определение скорости химической реакции, от каких величин и как она зависит.  Знать, как зависит константа скорости реакции от температуры при разных энергиях активации.  Уметь нарисовать зависимость концентраций реагирующих веществ от времени реакции с учетом стехиометрических коэффициентов для сложной реакции.  Уметь написать выражение для скорости реакции по каждому веществу для сложной реакции.  Уметь анализировать зависимость от температуры констант скорости и скоростей сложных реакций.  2. Оценка протекания химической реакции в реакторе.  Знать определение степени превращения, выхода и селективности.  Уметь записать выражения для степени превращения, выхода и селективности для сложной реакции через концентрации реагирующих веществ на входе и выходе из реактора. Уметь нарисовать зависимость этих характеристик от времени реакции.  3. Химический реактор. Основные понятия.  Знать, что такое реактор периодического и непрерывного действия, что такое стационарный и нестационарный режимы работы реактора, что такое открытая и закрытая системы.  4. Гидродинамический режим потока в реакторе.  Знать, как и почему влияет гидродинамический режим на химическое превращение.  Знать определение реактора идеального смешения, идеального вытеснения, ячеечной и диффузионной моделей.  5. Математическая модель химического реактора.  Знать структуру математической модели химического реактора.  Знать принципы составления материального баланса химического реактора.  Уметь записать математическое описание реакторов идеального смешения, идеального вытеснения, ячеечной модели, в которых протекает сложная реакция.  6. Анализ математической модели химического реактора.  Уметь проанализировать и изобразить на графике зависимости концентраций любого реагирующего вещества от длины аппарата идеального смешения и вытеснения.  Уметь провести сравнительный анализ протекания химической реакции в аппаратах идеального смешения и вытеснения.  Уметь это сделать с точки зрения интенсивности протекания химической реакции (оценка - степень превращения) и с точки зрения эффективности протекания химической реакции (оценки - выход и селективность) для реакций разного типа.  Второй коллоквиум  1. Учет тепловых факторов при моделировании ХТП  Источники и механизмы передачи тепла в химическом реакторе.  Составление математической модели реактора с учетом тепловых факторов (Тепловой баланс).  Тепловые режимы работы реактора.  Соотношение скоростей выделения и отвода тепла в реакторе.  Адиабатический реактор идеального вытеснения. Коэффициент адиабатического разогрева. Распределение температуры по длине реактора идеального вытеснения с теплоотводом.  Моделирование реактора идеального смешения с учетом тепловых факторов. Анализ тепловой устойчивости для реакций разного типа (обратимые, необратимые, экзотермические, эндотермические).  2. Оптимизация ХТП. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 11 |
| Основные понятия (Критерий оптимальности, оптимизирующие факторы, ограничения первого и второго рода, целевая функция).  Постановка задачи оптимизации для конкретной химико-технологической системы. Уровни оптимизации. Последовательность реше-ния задачи оптимизации.  Методы решения задач оптимизации (аналитический подход, методы сканирования дихотомии, золотого сечения, покоординатного спуска, градиента). Сравнительный анализ численных методов оптимизации.  3. Функция распределения времени пребывания.  Экспериментальное получение дифференциальной функции распределения.  Функция распределения и структура потока (идеальное смешение, идеальное вытеснение, комбинированные модели), степень сегрегации.  Вероятностный смысл функции распределения.  Использование функции распределения:  Расчет среднего времени пребывания, определение параметров ячеечной и диффузионной моделей.  Расчётные задания  Расчётное задание №1  Заданы: схема реакции с указанием порядка каждой стадии, значения концентраций всех веществ в начальный момент, концентраций части веществ (ключевых) в некоторый текущий момент времени, а также констант скорости для всех стадий. Константы скорости имеют размерность: для стадий 1-го порядка, мин-1, для второго порядка л\*моль-1\*мин-1.  Необходимо:  1) рассчитать для текущего момента времени концентрации неключевых веществ:  2) для того же момента времени рассчитать скорости реакции по всем веществам – как ключевым, так и неключевым.  Расчётное задание №2  Рассматривается протекание реакции в аппарате идеального смешения. Требуется рассчитать концентрации всех веществ на выходе из реактора, сте-пень превращения реагента А, выход продукта В, селективность образования продукта В.  Пример вопросов к зачету:  1 вопрос – Классификация методов оптимизации химико-технологических процессов.  2 вопрос – Химическая реакция идет по двум стадиям первого порядка по реагенту  А → 2Б  Б → С  Проанализировать зависимость степени превращения, выхода Б и селективности по Б от времени реакции. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория моделирования химико-технологических процессов | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кацман Е. А., Путин А. Ю., Устюгов А. В., и др. Математическое моделирование химико -технологических процессов [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1921.iso | | | |
| 2. |  | Гумеров А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168613 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Закгейм А.Ю. Общая химическая технология в моделирование химико-технологических процессов:Учебное пособие. - Москва: Логос, 2009. - 304 с. | | | |
| 2. |  | Закгейм А.Ю., Шишилов О.Н., Кацман Е.А. Математическое моделирование химико- технологических процессов. (№175):метод. указ. к практикуму. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2010. - 36 с. | | | |
| 3. |  | Егорова Е.В., Одинцов К.Ю., Закгейм А.Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Моделирование химико- технологических процессов" [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2005. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/886.pdf | | | |
| 4. |  | Кацман Е.А. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ №1 курса «Моделирование химико-технологических процессов» (стехиометрия и кинетика сложных химических реакций) [Электронный ресурс]:. - М.: МИТХТ, 2013. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1365.pdf | | | |
| 5. |  | Кацман Е. А. Параметрическая чувствительность и однозначность параметров в математических моделях ХТП:учеб.-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - 20 с. | | | |
| 6. |  | Кацман Е. А., Ошанина И. В., Брук Л. Г. Статистическая обработка результатов кинетических экспериментов [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1917.iso | | | |
| 7. |  | Одинцов К.Ю. Методическое пособие по использованию программного обеспечения курса "Моделирование химико-технологических процессов" [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2003. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/550.pdf | | | |
| 8. |  | Кацман Е.А. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ №2 курса «Моделирование химико-технологических процессов» (показатели сложной реакции в аппарате идеального смешения) [Электронный ресурс]:. - М.: МИТХТ, 2013. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1366.pdf | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 3. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 4. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 5. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 6. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 7. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 8. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 9. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 10. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  | | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **1 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 1 | 36 | 8 | | | | 0 | | | 8 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Жемерикина Ю.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Факультативы | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  |  | | |
|  | Общая трудоемкость: |  | 1 з.е. (36 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-5** - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.1 : Анализирует важнейшие идеологические и культурные ценности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - причины и типы коммуникативных барьеров в межкультурном взаимодействии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выявлять возможные причины коммуникативных барьеров в межкультурном взаимодействии | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способностью преодолевать коммуникативные барьеры в межкультурном взаимодействии | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.2 : Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - важнейшие идеологические и культурные ценности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать полученные знания в учебной и профессиональной деятельности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами организации и управления коллективом, планированием его действий. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - важнейшие идеологические и культурные ценности | | | | | | |
| - причины и типы коммуникативных барьеров в межкультурном взаимодействии | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - использовать полученные знания в учебной и профессиональной деятельности | | | | | | |
| - выявлять возможные причины коммуникативных барьеров в межкультурном взаимодействии | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами организации и управления коллективом, планированием его действий. | | | | | | |
| - способностью преодолевать коммуникативные барьеры в межкультурном взаимодействии | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Концептуальные подходы, базовые ценности и принципы добровольчества (волонтерства)** | | | | | | |
| **1.1** | **Концептуальные** **подходы,** **базовые** **ценности** **и** **принципы** **добровольчества** **(волонтерства)** **(Лек).** Государственная политика в области добровольчества в Российской Федерации. Нормативно-правовое обеспечение развития и  поддержки молодежного добровольчества в Российской  Федерации. | | 1 | 2 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции. устный опрос, обсуждение презентаций | | 1 | 2 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **2. Многообразие форм добровольческой (волон терской) деятельности** | | | | | | |
| **2.1** | **Многообразие** **форм** **добровольческой** **(волон** **терской)** **деятельности** **(Лек).** Молодежное добровольчество в системе  государственной молодежной политики. Историческое наследие и направления добровольчества. Развитие волонтерства в различных сферах жизнедеятельности. Циклы развития волонтерской деятельности. Виды, типы и цели добровольчества (волонтерства): разнообразие и взаимное влияние. Механизмы и технологии добровольческой деятельности. Волонтерский менеджмент. | | 1 | 2 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции. устный опрос, обсуждение презентаций | | 1 | 2 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3. Организация работы с волонтерами** | | | | | | |
| **3.1** | **Организация** **работы** **с** **волонтерами** **(Лек).** Организация работы с волонтерами: рекрутинг, повышение узнаваемости проектов, работа со СМИ, обучение, оценка эффективности волонтерской деятельности. Границы ответственности добровольцев (волонтёров), организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческих (волонтерских) организаций. Мотивация волонтеров. | | 1 | 2 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции. устный опрос, обсуждение презентаций | | 1 | 2 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 3 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **4. Внедрение современных**  **IТ и механизмов вовлечения молодежи в добровольческую (волонтерскую) активность** | | | | | | |
| **4.1** | **Внедрение** **современных**  **IТ** **и** **механизмов** **вовлечения** **молодежи** **в** **добровольческую** **(волонтерскую)** **активность**  **(Лек).** Новые платформы для вовлечения молодежи в социальную практику через механизмы социальных сетей и добровольческой активности.  Формы, механизмы и порядки взаимодействия с федеральными органами власти, органами власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, подведомственными им государственными и муниципальными учреждениями, иными организациями (по направлениям волонтерской деятельности). | | 1 | 2 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции. устный опрос, обсуждение презентаций | | 1 | 2 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | УК-5.2, УК-5.1 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-5.2, УК-5.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Текущий контроль  1.  1. Понятие добровольчества (волонтерства) и его роль в жизни современного | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 7 |
| российского общества  2. Государственная политика Российской Федерации в области развития добровольчества (волонтерства)  3. Взаимосвязь добровольчества (волонтерства) с изменениями в личности человека волонтера  4 Профессиональные качества студента (Вашего направления обучения) с точки зрения  волонтерской деятельности  2.  1.Взаимодействия волонтеров и волонтерских объединений с социально ориентированными НКО, органами власти и подведомственными им организациями  2. Способы построения конструктивного общения (взаимодействия) между волонтерами  и представителями органов власти, а также различными социальными группами  3. Проблемы и перспективы развития современного волонтерского движения в России  4.Формы и виды добровольческой (волонтерской) деятельности в современной России  5 Формы и виды добровольческой (волонтерской) деятельности в Краснодарском крае  (на конкретных примерах)  6 Волонтерство и благотворительность: характер взаимосвязи  7 Волонтерство и патриотизм в истории России: характер взаимосвязи (на конкретных  примерах)  3.  1.Основные нормативные документы, определяющие характер и границы волонтерского движения в современной России  2 Подготовка волонтеров для ведения групповых занятий  3 Организация работы агитбригад  4 Методики работы волонтеров в условиях учреждений разных типов и видов  5.Семейное волонтерство  4.  1. Психолого-педагогическое сопровождение деятельности волонтерской службы  2. Способы построения конструктивного общения (взаимодействия) волонтеров и во-  лонтерских объединений с представителями органов власти и различных социальных  групп  3. Требования к профессиональным качествам волонтеров  4. Управление рисками в работе с волонтерами и волонтерскими организациями  5.  1.Предмет, цели и задачи учебной дисциплины «Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО»  2. Понятие НКО, СО НКО, НКО (на конкретных примерах)  3. Организационно-правовые формы НКО (на конкретных примерах)  4. Количественные характеристики сектора негосударственных некоммерческих организаций в России  5. Примеры добровольных объединений граждан в истории России  6. Примеры форм добровольных объединений граждан за рубежом  7. Волонтерство как практика гражданского общества: понятие и явление  8. Исторические корни добровольческой деятельности в России  6.  1.Границы ответственности добровольцев (волонтеров), организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческих (волонтерских) организаций  2 Каковы критерии оценки эффективности современной волонтерской деятельности?  3 Мотивация волонтеров  4 Современные психологические технологии диагностики потенциальных волонтеров | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 5 Современные тенденции и технологии работы с волонтерами и волонтерскими движениями  Вопросы для зачета  1. Теоретико-правовые основы существования некоммерческих организаций.  2. Понятия, признаки и формы некоммерческих организаций.  3. Формы взаимодействия общественных организаций с органами местного самоуправления.  4. Теория и практика волонтерского движения.  5. Волонтерство и его роль в системе социокультурных институтов.  6. Теоретические аспекты организации волонтерской службы в учреждениях разных типов и видов.  7. Концепция программы развития добровольческого и волонтерского движения.  8. Понятие риска, основные характеристики и классификации.  9. Риски в работе с волонтерами и общественными активистами  10. Способы управления рисками в работе с волонтерами и общественными активистами  11. Нормативное регулирование оценки социально ориентированных проектов.  12. Инструменты оценки социальной эффективности.  13. Добровольчество в системе здравоохранения и социального обслуживания.  14. Добровольчество в образовании и культуре.  15. Добровольчество в сфере физической культуры и спорта.  16. Добровольчество в сфере охраны природы, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.  17. Примеры добровольных объединений граждан в истории России.  18. Примеры развития волонтерских практик за рубежом.  19. Нормативно-правовая база добровольчества (волонтерства) в России.  20. Основные направления государственной политики в области содействия развитию институтов гражданского общества, в том числе добровольчества (волонтерства)  21. Формы государственной поддержки добровольчества (волонтерства).  22. Инфраструктура развития волонтерской деятельности.  23. Дизайн-мышление как метод совместной деятельности с добровольцами (волонтерами)  24. Мотивирование волонтеров  25. Подходы к решению проблемы эмоционального и психологического выгорания. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | |
| 2. |  | Надточий Ю. Б. Психология и педагогика:учебное пособие. - Казань: "Бук", 2019. - 210 с. | | |
| 3. |  | Калинина Технологии добровольческой деятельности молодежи [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Тула: Издательство ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2015. - 190 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/338177 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Ефременко В. В., Мищенко В. И. Основы психологии и педагогики:учебно-методическое пособие. - М.: Изд-во "Перо", 2017. - 232 с. | | |
| 2. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | |
| 3. |  | Надточий Ю. Б. Возможности общения: методы воздействия:учебно-методическое пособие. - Казань: Бук, 2019. - 60 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Организация научно-исследовательской деятельности** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 32 | | | | 0 | | | 0 | 67 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р хим. наук, профессор, Пестов С.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Организация научно-исследовательской деятельности** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 20.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Д.х.н., профессор Флид В.Р. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Организация научно-исследовательской деятельности» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.2 : Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; критически оценивает надежность источников информации** | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - определять недостатки и неинформативность того или иного источника информации, оценить надежность и достоверность | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно- исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Организует научно-исследовательскую работу (самостоятельную и коллективную)** | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - организовывать научно-исследовательскую работу как самостоятельную, так и коллективную с привлечением научных кадров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.2 : Разрабатывает планы проведения научных исследований и технических разработок** | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать план проведения научного исследования с привлечением Интернет-ресурсов и справочных изданий | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.3 : Разрабатывает программы проведения научных исследований и технических разработок** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - разработка программы проведения научноых исследований с привлечением Интернет- ресурсов и справочных изданий | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - разработка программы проведения научноых исследований с привлечением Интернет- ресурсов и справочных изданий | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - определять недостатки и неинформативность того или иного источника информации, оценить надежность и достоверность | | | | | | |
| - разрабатывать план проведения научного исследования с привлечением Интернет-ресурсов и справочных изданий | | | | | | |
| - организовывать научно-исследовательскую работу как самостоятельную, так и коллективную с привлечением научных кадров | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Научные исследования - введение** | | | | | | |
| **1.1** | **Научные** **исследования** **-** **введение** **(Лек).** Стратегия научно-технологического развития РФ. Научно-исследовательская деятельность (НИД). | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **2. Нормативные документы** | | | | | | |
| **2.1** | **Нормативные** **документы** **(Лек).** Нормативные документы, регламентирующие НИД.  Компетенции магистра по НИД.  Постановка научной проблемы. | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **3. Задачи и анализ научного исследования** | | | | | | |
| **3.1** | **Задачи** **и** **анализ** **научного** **исследования** **(Лек).** Анализ современного состояния проблемы (задачи). Методология методов исследования.  Организация НИД (подготовительная часть: план, организация работы). | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **4. Этапы научного исследования** | | | | | | |
| **4.1** | **Этапы** **научного** **исследования** **(Лек).** Научное исследование и его этапы. Выбор темы научного исследования, определение его цели и задач. Методы научных исследований. Планирование научно-исследовательской работы.  Этика науки. Плагиат. | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **5. Индексы научного цитирования** | | | | | | |
| **5.1** | **Индексы** **(Лек).** Индексы научного цитирования. Индексы Хирша по российским и зарубежным базам данным. Число цитирований | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **6. Классификаторы** | | | | | | |
| **6.1** | **Классификаторы** **(Лек).** Классификаторы. Предметный и систематический. УДК. Индексы Хирша по российским и зарубежным базам данным. Число цитирований | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **7. Выполнение эксперимента** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **эксперимента** **(Лек).** Выполнение эксперимента. Характеристика материалов, методов исследования. | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **7.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **8. Выбор методов исследования** | | | | | | |
| **8.1** | **Выбор** **методов** **исследования** **(Лек).** Выбор методов исследования. Постановка научной цели и задач научного исследования. Анализ литературы | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **9. Методы обработки результатов эксперимента** | | | | | | |
| **9.1** | **Методы** **обработки** **результатов** **эксперимента** **(Лек).**  Обработка экспериментальных данных. Спрямляющие координаты. Доверительный интервал. Оценка погрешности. Оформление результатов. | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **9.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **10. Оформление научного доклада** | | | | | | |
| **10.1** | **Оформление** **научного** **доклада** **(Лек).** Оформление научного доклада и презентации. Основные требования. Обработка графических данных, представление результатов эксперимента в виде таблиц и графиков | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **10.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **11. Методы работы с литературой** | | | | | | |
| **11.1** | **Методы** **работы** **с** **литературой** **(Лек).** Энциклопедии (Гмелин, Бейльштейн, Ландольт-Бернштайн, Кирк-Отмер, Ульман), их структура. Понятие о патентном поиске. Классификатор. | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **11.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **12. Патентный поиск информации** | | | | | | |
| **12.1** | **Патентный** **поиск** **информации** **(Лек).** Понятие о патентном поиске. Классификатор. | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **12.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **13. Российские базы данных научной литературы** | | | | | | |
| **13.1** | **Российские** **базы** **данных** **научной** **литературы** **(Лек).** Реферативные журналы. Работа с сайтами издательств.  Базы данных (БД) по физико-химическим свойствам веществ. Библиотека elibrary | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **13.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **14. Зарубежные базы данных научной литературы** | | | | | | |
| **14.1** | **Зарубежные** **базы** **данных** **научной** **литературы** **(Лек).** Реферативные журналы.  Электронные системы поиска Скопус и Web of Sciences. Особенности работы. Формирование списка литературы в системе endnote. Работа с сайтами издательств.  Базы данных (БД) по физико-химическим свойствам веществ. | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **14.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **15. Апробация результатов** | | | | | | |
| **15.1** | **Апробация** **результатов** **(Лек).** Апробация результатов (подготовка тезисов докладов, публикации). | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **15.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **16. Заявки НИР, РНФ, РФФИ** | | | | | | |
| **16.1** | **Заявки** **НИР,** **РНФ,** **РФФИ** **(Лек).** Подача заявок на поддержку НИР (гранты). Особенности и требования к заявкам. Требования к руководителю | | 1 | 2 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **16.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **17. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **17.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
| **17.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-1.2, ОПК- 1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Организация научно-исследовательской деятельности», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Основные энциклопедии по неорганической и органической химии.  2. Основные справочники по физическим свойствам органических соединений.  3. Основные энциклопедии по химической технологии.  4. Разграничение химических соединений между энциклопедиями Гмелина и Бейльштейна.  5. Основные издательства, выпускающие журналы по химии и химической технологии.  6. Классификаторы. Предметный и систематический. УДК.  7. Особенности поиска химической информации с использованием реферативных журналов.  8. Особенности поиска патентной информации  9. Особенности поиска химической информации на сайтах издательств.  10. Особенности поиска химической информации в системе Scopus.  11. Особенности поиска химической информации в системе Web of Sciences.  12. Особенности поиска химической информации по Базам данных диссертаций.  13. Базы данных по физическим свойствам органических соединений.  14. Базы данных по термодинамическим свойствам органических соединений.  15. Базы данных по свойствам неорганических соединений.  16. Базы данных по фазовым диаграммам.  17. Базы данных по растворимости.  18. Базы данных по ИК- и УФ-спектрам веществ.  19. Базы данных по кристаллографии.  20. Базы данных по соединениям. Свойства, важные для защиты окружающей среды.  21. Базы данных по соединениям. CAS-индексы.  22. Основы библиометрии.  23. Индекс Хирша, индексы цитирования.  24. Основы хемометрики.  25. Методы обработки экспериментальных данных.  26. Методы оценки однородности выборки данных. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 27. Метод спрямляющих координат.  28. Метод наименьших квадратов.  29. Методы расчета термодинамических свойств.  30. Групповые методы расчета свойств органических соединений.  31. Групповые методы расчета свойств неорганических соединений.  32. Метод соответственных состояний.  33. Методы сетевого прогнозирования  34. Методы корреляции структура - свойство. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Агаянц И. М. Азы статистики в мире химии:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2012. - 440 с. | | | |
| 2. |  | Колкова Н. И., Скипор И. Л., КемГИК Информационное обеспечение автоматизированных библиотечно-информационных систем [Электронный ресурс]:учебник для студентов направления подготовки "Библиотечно-информационная деятельность", профиль подготовки "Технология автоматизированных библиотечно- информационных систем", квалификация (степень) "бакалавр". - Кемерово: Издательство КемГИК, 2018. - 356 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683049 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 3. |  | Мартынова Е. В., Щербинин А. А., КемГИК Информационное обеспечение профессиональных коммуникаций: методика создания научной статьи [Электронный ресурс]:учебное пособие. Направление подготовки: 51.04.06 "Библиотечно- информационная деятельность", профиль "Теория и методология информационно- аналитической деятельности". Квалификация (степень) выпускника: "магистр". - Кемерово: Издательство КемГИК, 2018. - 127 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683244 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Лагоха А. С. Организация самостоятельной работы студентов при реализации проекта по разработке базы данных [Электронный ресурс]:практикум. - Барнаул: АлтГПУ, 2019. - 36 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/139186 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 2. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 3. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 4. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 5. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 8. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 9. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 10. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 11. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 12. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Процессы теплообмена, реология и макрокинетика в технологии переработки полимеров** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 16 | 38 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 12 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Суриков П.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Процессы теплообмена, реология и макрокинетика в технологии переработки полимеров** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 15.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Процессы теплообмена, реология и макрокинетика в технологии переработки полимеров» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Организует и проводит исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать методы организации и провдения исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь организовывать и проводить исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Меодами организации и проведения исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.3 : Применяет математические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Мматематические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Применять математические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Мматематическими методами в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Мматематические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку | | | | | | |
| - Знать методы организации и провдения исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Применять математические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку | | | | | | |
| - Уметь организовывать и проводить исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Мматематическими методами в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку | | | | | | |
| - Меодами организации и проведения исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Введение. Предмет рео-логии** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Напряжения (нормальные и касательные), их матричное пред-ставление, главные напряжения, инварианты тензора напряжений. Напряжения при всестороннем сжатии, сдвиге, одноосном растя-жении. Шаровой тензор и девиатор напряжений. деформации (тен-зор больших и малых деформаций и их инварианты), главные удлинения. инварианты. деформации при всестороннем сжатии, сдвиге, одноосном растяжении, деформации по Генки. Скорости деформации. Соотношение между скоростями деформации и гра-диентами скоростей. Инварианты тензора скоростей деформации. Реологическое уравнение ньютоновской жидкости. | | 2 | 2 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Напряжения (нормальные и касательные), их матричное пред-ставление, главные напряжения, инварианты тензора напряжений. Напряжения при всестороннем сжатии, сдвиге, одноосном растя-жении. Шаровой тензор и девиатор напряжений. деформации (тен-зор больших и малых деформаций и их инварианты), главные удлинения. инварианты. деформации при всестороннем сжатии, сдвиге, одноосном растяжении, деформации по Генки. Скорости деформации. Соотношение между скоростями деформации и гра-диентами скоростей. Инварианты тензора скоростей деформации. Реологическое уравнение ньютоновской жидкости. | | 2 | 5 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **2. Вязкость и вязкоупру-гость полимерных си-стем.** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Модели упругих, вязких и вязкопластичных тел. Линейная вязко-упругость. динамические режимы деформирования. динамические модули (накопления и потерь), комплексная вязкость. Принцип суперпозиции Больцмана. Функции релаксации напряжений и пол-зучести. Модели вязкоупругих (Максвелл, Кельвин-Фойхт) тел. Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидкостях. Тиксотро-пия и реопексия. Причины аномалии вязкости: активационные, структурные и гидродинамические теории. Эмпирические зависи-мости. Нормальные напряжения, их причины и проявление. Зави-симость вязкости от внешних факторов. Температурная зависи-мость вязкости. Теория Эйринга, теория свободного объёма, урав-нение ВЛФ. Обобщённая температурно-инвариантная характери-стика вязкостных свойств расплавов полимеров. Принцип темпе-ратурно-частотной суперпозиции. Зависимость вязкости от давле-ния. Зависимость вязкости от молекулярной массы полимера и степени его разветвлённости (теория Бики). | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.3, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Модели упругих, вязких и вязкопластичных тел. Линейная вязко-упругость. динамические режимы деформирования. динамические модули (накопления и потерь), комплексная вязкость. Принцип суперпозиции Больцмана. Функции релаксации напряжений и пол-зучести. Модели вязкоупругих (Максвелл, Кельвин-Фойхт) тел. Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидкостях. Тиксотро-пия и реопексия. Причины аномалии вязкости: активационные, структурные и гидродинамические теории. Эмпирические зависи-мости. Нормальные напряжения, их причины и проявление. Зави-симость вязкости от внешних факторов. Температурная зависи-мость вязкости. Теория Эйринга, теория свободного объёма, урав-нение ВЛФ. Обобщённая температурно-инвариантная характери-стика вязкостных свойств расплавов полимеров. Принцип темпе-ратурно-частотной суперпозиции. Зависимость вязкости от давле-ния. Зависимость вязкости от молекулярной массы полимера и степени его разветвлённости (теория Бики). | | 2 | 5 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **3. Законы сохранения** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Напряжения (нормальные и касательные), их матричное представление, главные напряжения, инварианты тензора напряжений. Скорости деформации. Соотношение между скоростями деформации и градиентами скоростей | | 2 | 2 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Различные варианты координатного представления (прямоугольные, цилиндрические и сферические координаты). Закон сохранения массы и его следствия. Закон сохранения импульса (уравнение Коши), его упрощения (уравнения Навье - Стокса) и их следствия. Закон сохранения энергии и его следствия. | | 2 | 3 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **4. Типы течения жидко-стей, их описание и анализ** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Модели упругих, вязких и вязкопластичных тел. Линейная вязкоупругость. динамические режимы деформирования. динамические модули (накопления и потерь), комплексная вязкость. Принцип суперпозиции Больцмана. Функции релаксации напряжений и ползучести. Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидкостях. Причины аномалии вязкости. Температурная зависимость вязкости. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.3, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Основные варианты, реализующиеся при течении ньютоновских, псевдопластичных и бингамовских жидкостей. Расчёт напряжений сдвига, скоростей сдвига и скоростей течения для ньютоновских и псевдопластичных жидкостей. Плоскопараллельное течение. Пуа-зейлевское течение. Куэттовское течение. Течение в системах ко-нус-плоскость, диск-диск. Течение под действием перепада давле-ний в плоском и кольцевом зазоре. Сжимающее течение. | | 2 | 5 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **5. Типы приборов для рео-логических исследова-ний** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Теория свободного объёма, уравнение ВЛФ. Обобщённая температурно-инвариантная характеристика вязкостных свойств расплавов полимеров. Принцип температурно-частотной суперпозиции. Зависимость вязкости от давления. Зависимость вязкости от молекулярной массы полимера | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Приборы для исследования установившегося течения. Капилляр-ные приборы. Расчет поправок Бэгли, Вайссенберга - Рабиновича и Муни. Эффект разбухания струи экструдата. Расчет нормальных напряжений по эффекту выхода (Барус-эффекту). Ротационные приборы. Реометры растяжения и исследование расходящихся течений для оценки продольной вязкости. Измерения в условиях неустановившегося течения. Приборы для исследования динами-ческих режимов деформирования. | | 2 | 5 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **6. Реология полимеров и композитов** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Закон сохранения массы и его следствия. Закон сохранения импульса (уравнение Коши), его упрощения (уравнения Навье - Стокса) и их следствия. Закон сохранения энергии и его следствия. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.3, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **6.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Течение растворов полимеров. Разбавленные растворы. Зависи-мость вязкости от молекулярной массы: (уравнения Штаудингера, Марка-Куна, Флори-Фокса). Зависимость удельной вязкости от концентрации раствора: (уравнения Хаггинса, Мартина). Концен-трированные растворы. Зависимость вязкости от концентрации раствора. Течение и вязкость эмульсий (смеси полимеров). Вяз-кость однофазных смесей. Правило логарифмической аддитивно-сти. Вязкость двухфазных смесей: (уравнения Тейлора, Нагатани, Бедо, Такаянаги-Каваи). Вязкость смесей полимеров в критической области. Течение и вязкость дисперсно-наполненные композиты. Гидродинамические теории (уравнения Эйнштейна, Симхи, Ван-да). Структурные теории (уравнение Муни). Энергетическая мо-дель Куэмады. Решёточные модели Симхи, Хаппеля и Шишкина. Эмпирические формулы. Проскальзывание при течении наполнен-ных систем. Высококонцентрированные системы. Свободный объ-ём и его влияние на текучесть. Газонаполненные композиты. Во-локно-наполненные композиты. Течение через пористые среды: (уравнение Дарси).. | | 2 | 5 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **7. Процессы отверждения олигомеров** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные варианты, реализующиеся при течении ньютоновских, псевдопластичных и бингамовских жидкостей. Расчёт напряжений сдвига, скоростей сдвига и скоростей течения для ньютоновских и псевдопластичных жидкостей. Плоскопараллельное течение. Пуазейлевское течение. Куэттовское течение. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Анализ химической кинетики отверждения олигомеров. Реокинети-ка отверждения олигомеров. Фазово-релаксационная диаграмма | | 2 | 5 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **8. Теплопередача в процес-сах переработки полиме-ров** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Приборы для исследования установившегося течения. Капиллярные приборы. Расчет поправок Бэгли, Вайссенберга - Рабиновича и Муни. Эффект разбухания струи экструдата. Расчет нормальных напряжений по эффекту выхода (Барус-эффекту). Ротационные приборы | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **8.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Теплопередача в процессах переработки полимеров. Особенности кондуктивных, конвективных процессов переноса тепла при пере-работке полимеров и композитов. Лучистый теплообмен | | 2 | 5 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  |  | стр. 10 |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | | 2 | 17,75 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 2 | 0,25 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Процессы теплообмена, реология и макрокинетика в технологии переработки полимеров», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 1  1. Скорость деформации и поле скоростей в жидкости.  2. Связь поверхностной силы с ориентацией площадки. Тензор напряже-ний и эллипсоид Лямэ.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 2  1. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.  2. Зависимость коэффициента вязкости от температуры  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 3  1. Роль законов сохранения в формулировке уравнений движения вязкой жидкости.  2. Уравнения движения Коши и Навье-Стокса.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 4  1. Пуазейлевское течение вязкой жидкости  2. Плоскопараллельный поток жидкости.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 5  1. Принципы обработки экспериментальных данных капиллярной виско-зиметрии (зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига с учетом вискозиметрического характера течения).  2. Оценка реологических свойств полимерных жидкостей при растяжении  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 6  1. Зависимость вязкости растворов полимеров от молекулярной массы  2. Вязкость эмульсий, смесей полимеров  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 7  1. Реокинетика отверждения олигомеров  2. Фазово-релаксационная диаграмма  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 8  1. Основные закономерности кондуктивного теплообмена при переработке пластмасс.  2. Закономерности лучистого теплообмена в технологии переработки пластмасс. | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | **Перечнь основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| промежуточной аттестации | | | | тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория физико-механических испытаний | | | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Власов С. В., Кандырин Л. Б., Кулезнев В. Н., и др., Кулезнев В. Н., Гусев В. К. Основы технологии переработки пластмасс. Ч. 1:учебник для вузов. - М.: Мир, 2006. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кандырин Л.Б. Принципы переработки полимерных и композиционных материалов (часть 1) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/57.pdf | | | |
| 2. |  | Кандырин Л.Б. Принципы переработки полимерных и композиционных материалов (часть 2) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/58.pdf | | | |
| 3. |  | Кандырин Л.Б., Суриков П.В. Методические указания по курсу лабораторных работ по дисциплине Моделирование процессов переработки полимеров и полимерных композиционных материалов [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2002. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/954.pdf | | | |
| 4. |  | Кулезнев В. Н., Шершнев В. А. Химия и физика полимеров:учебное пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2014. - 368 с. | | | |
| 5. |  | Кандырин Л.Б. Реологические свойства полимеров и композитов на их основе (часть 1) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2005. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/55.pdf | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 6. |  | Кандырин Л.Б. Реологические свойства полимеров и композитов на их основе (часть 2) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2005. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/56.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 8. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 9. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 10. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 11. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Реокинетика процессов переработки олигомерных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 16 | 38 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 12 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Суриков П.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Реокинетика процессов переработки олигомерных систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 15.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Реокинетика процессов переработки олигомерных систем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Организует и проводит исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы измерения реологических свойств перера-батываемых олигомерных систем | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять математические модели реологических свойств олигомерных систем для расчета процессов переработки пластмасс | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками построения математических моделей тече-ния олигомерных систем в процессе переработки | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.3 : Применяет математические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы расчета реологических свойств олигомер-ных систем по данным вискозиметрического экспе-римента | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - осуществлять выбор модели для описания реологиче-ских свойств олигомерных систем и находит ее пара-метры по данным эксперимента | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками обработки и анализа реологических данных | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - принципы расчета реологических свойств олигомер-ных систем по данным вискозиметрического экспе-римента | | | | | | |
| - принципы измерения реологических свойств перера-батываемых олигомерных систем | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - осуществлять выбор модели для описания реологиче-ских свойств олигомерных систем и находит ее пара-метры по данным эксперимента | | | | | | |
| - применять математические модели реологических свойств олигомерных систем для расчета процессов переработки пластмасс | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками обработки и анализа реологических данных | | | | | | |
| - навыками построения математических моделей тече-ния олигомерных систем в процессе переработки | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Раздел 1** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Напряжения (нормальные и касательные), их матричное пред-ставление, главные напряжения, инварианты тензора напряже-ний. Напряжения при всестороннем сжатии, сдвиге, одноосном растяжении. Шаровой тензор и девиатор напряжений. деформа-ции (тензор больших и малых деформаций и их инварианты), главные удлинения. инварианты. деформации при всестороннем сжатии, сдвиге, одноосном растяжении, деформации по Генки. Скорости деформации. Соотношение между скоростями дефор-мации и градиентами скоростей. Инварианты тензора скоростей деформации. Реологическое уравнение ньютоновской жидкости. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Напряжения (нормальные и касательные), их матричное пред-ставление, главные напряжения, инварианты тензора напряже-ний. Напряжения при всестороннем сжатии, сдвиге, одноосном растяжении. Шаровой тензор и девиатор напряжений. деформа-ции (тензор больших и малых деформаций и их инварианты), главные удлинения. инварианты. деформации при всестороннем сжатии, сдвиге, одноосном растяжении, деформации по Генки. Скорости деформации. Соотношение между скоростями дефор-мации и градиентами скоростей. Инварианты тензора скоростей деформации. Реологическое уравнение ньютоновской жидкости. | | 2 | 5 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **2. Раздел 2** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Модели упругих, вязких и вязкопластичных тел. Линейная вяз-коупругость. динамические режимы деформирования. динами-ческие модули (накопления и потерь), комплексная вязкость. Принцип суперпозиции Больцмана. Функции релаксации напря-жений и ползучести. Модели вязкоупругих (Максвелл, Кельвин-Фойхт) тел. Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидко-стях. Тиксотропия и реопексия. Причины аномалии вязкости: активационные, структурные и гидродинамические теории. Эм-пирические зависимости. Нормальные напряжения, их причины и проявление. Зависимость вязкости от внешних факторов. Тем-пературная зависимость вязкости. Теория Эйринга, теория сво-бодного объёма, уравнение ВЛФ. Обобщённая температурно-инвариантная характеристика вязкостных свойств расплавов по-лимеров. Принцип температурно-частотной суперпозиции. Зави-симость вязкости от давления. Зависимость вязкости от молеку-лярной массы полимера и степени его разветвлённости (теория Бики). | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Модели упругих, вязких и вязкопластичных тел. Линейная вяз-коупругость. динамические режимы деформирования. динами-ческие модули (накопления и потерь), комплексная вязкость. Принцип суперпозиции Больцмана. Функции релаксации напря-жений и ползучести. Модели вязкоупругих (Максвелл, Кельвин-Фойхт) тел. Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидко-стях. Тиксотропия и реопексия. Причины аномалии вязкости: активационные, структурные и гидродинамические теории. Эм-пирические зависимости. Нормальные напряжения, их причины и проявление. Зависимость вязкости от внешних факторов. Тем-пературная зависимость вязкости. Теория Эйринга, теория сво-бодного объёма, уравнение ВЛФ. Обобщённая температурно-инвариантная характеристика вязкостных свойств расплавов по-лимеров. Принцип температурно-частотной суперпозиции. Зави-симость вязкости от давления. Зависимость вязкости от молеку-лярной массы полимера и степени его разветвлённости (теория Бики). | | 2 | 5 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **3. Раздел 3** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Различные варианты координатного представления (прямо-угольные, цилиндрические и сферические координаты). Закон сохранения массы и его следствия. Закон сохранения импульса (уравнение Коши), его упрощения (уравнения Навье - Стокса) и их следствия. Закон сохранения энергии и его следствия. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **3.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Различные варианты координатного представления (прямо-угольные, цилиндрические и сферические координаты). Закон сохранения массы и его следствия. Закон сохранения импульса (уравнение Коши), его упрощения (уравнения Навье - Стокса) и их следствия. Закон сохранения энергии и его следствия. | | 2 | 4 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **4. Раздел 4** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные варианты, реализующиеся при течении ньютоновских, псевдопластичных и бингамовских жидкостей. Расчёт напряже-ний сдвига, скоростей сдвига и скоростей течения для ньюто-новских и псевдопластичных жидкостей. Плоскопараллельное течение. Пуазейлевское течение. Куэттовское течение. Течение в системах конус-плоскость, диск-диск. Течение под действием перепада давлений в плоском и кольцевом зазоре. Сжимающее течение. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основные варианты, реализующиеся при течении ньютоновских, псевдопластичных и бингамовских жидкостей. Расчёт напряже-ний сдвига, скоростей сдвига и скоростей течения для ньюто-новских и псевдопластичных жидкостей. Плоскопараллельное течение. Пуазейлевское течение. Куэттовское течение. Течение в системах конус-плоскость, диск-диск. Течение под действием перепада давлений в плоском и кольцевом зазоре. Сжимающее течение. | | 2 | 5 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **5. Раздел 5** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Приборы для исследования установившегося течения. Капил-лярные приборы. Расчет поправок Бэгли, Вайссенберга - Раби-новича и Муни. Эффект разбухания струи экструдата. Расчет нормальных напряжений по эффекту выхода (Барус-эффекту). Ротационные приборы. Реометры растяжения и исследование расходящихся течений для оценки продольной вязкости. Изме-рения в условиях неустановившегося течения. Приборы для ис-следования динамических режимов деформирования. | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Приборы для исследования установившегося течения. Капил-лярные приборы. Расчет поправок Бэгли, Вайссенберга - Раби-новича и Муни. Эффект разбухания струи экструдата. Расчет нормальных напряжений по эффекту выхода (Барус-эффекту). Ротационные приборы. Реометры растяжения и исследование расходящихся течений для оценки продольной вязкости. Изме-рения в условиях неустановившегося течения. Приборы для ис-следования динамических режимов деформирования. | | 2 | 5 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **6. Раздел 6** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Течение растворов олигомеров. Разбавленные растворы. Зависи-мость вязкости от молекулярной массы: (уравнения Штаудинге-ра, Марка-Куна, Флори-Фокса). Зависимость удельной вязкости от концентрации раствора: (уравнения Хаггинса, Мартина). Кон-цен-трированные растворы. Зависимость вязкости от концентра-ции раствора. Течение и вязкость эмульсий (смеси олигомеров). Вяз-кость однофазных смесей. Правило логарифмической адди-тивно-сти. Вязкость двухфазных смесей: (уравнения Тейлора, Нагатани, Бедо, Такаянаги-Каваи). Вязкость смесей олигомеров в критиче-ской области. Течение и вязкость дисперсно-наполненных олиго-мерных систем. Гидродинамические теории (уравнения Эйнштей-на, Симхи, Ванда). Структурные теории (уравнение Муни). Энер-гетическая модель Куэмады. Решёточ-ные модели Симхи, Хаппеля и Шишкина. Эмпирические форму-лы. Проскальзывание при тече-нии наполненных систем. Высо-коконцентрированные системы. Свободный объём и его влияние на текучесть. Газонаполненные олигомерные системы. Волокно-наполненные олигомерные систе-мы. Течение через пористые среды: (уравнение Дарси). | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **6.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Течение растворов олигомеров. Разбавленные растворы. Зависи-мость вязкости от молекулярной массы: (уравнения Штаудинге-ра, Марка-Куна, Флори-Фокса). Зависимость удельной вязкости от концентрации раствора: (уравнения Хаггинса, Мартина). Кон-цен-трированные растворы. Зависимость вязкости от концентра-ции раствора. Течение и вязкость эмульсий (смеси олигомеров). Вяз-кость однофазных смесей. Правило логарифмической адди-тивно-сти. Вязкость двухфазных смесей: (уравнения Тейлора, Нагатани, Бедо, Такаянаги-Каваи). Вязкость смесей олигомеров в критиче-ской области. Течение и вязкость дисперсно-наполненных олиго-мерных систем. Гидродинамические теории (уравнения Эйнштей-на, Симхи, Ванда). Структурные теории (уравнение Муни). Энер-гетическая модель Куэмады. Решёточ-ные модели Симхи, Хаппеля и Шишкина. Эмпирические форму-лы. Проскальзывание при тече-нии наполненных систем. Высо-коконцентрированные системы. Свободный объём и его влияние на текучесть. Газонаполненные олигомерные системы. Волокно-наполненные олигомерные систе-мы. Течение через пористые среды: (уравнение Дарси). | | 2 | 5 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **7. Раздел 7** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ химической кинетики отверждения олигомеров. Реокинетика отверждения олигомеров. Фазово-релаксационная диаграмма.  Теплопередача в процессах переработки олигомеров. Особенно-сти кондуктивных, конвективных процессов переноса тепла при переработке полимеров и олигомерных систем. Лучистый тепло-обмен.  Анализ химической кинетики отверждения олигомеров. Реокинетика отверждения олигомеров. Фазово-релаксационная диаграмма.  Теплопередача в процессах переработки олигомеров. Особенно-сти кондуктивных, конвективных процессов переноса тепла при переработке полимеров и олигомерных систем. Лучистый тепло-обмен.  Анализ химической кинетики отверждения олигомеров. Реоки-нетика отверждения олигомеров. Фазово-релаксационная диа-грамма | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **7.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Анализ химической кинетики отверждения олигомеров. Реоки-нетика отверждения олигомеров. Фазово-релаксационная диа-грамма | | 2 | 4 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **8. Раздел 8** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Теплопередача в процессах переработки олигомеров. Особенно-сти кондуктивных, конвективных процессов переноса тепла при переработке полимеров и олигомерных систем. Лучистый тепло-обмен. | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **8.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Теплопередача в процессах переработки олигомеров. Особенно-сти кондуктивных, конвективных процессов переноса тепла при переработке полимеров и олигомерных систем. Лучистый тепло-обмен. | | 2 | 5 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 17,75 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Реокинетика процессов переработки олигомерных систем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 1  1. Скорость деформации и поле скоростей в олигомерной жидкости.  2. Связь поверхностной силы с ориентацией площадки. Тензор напряжений и эллипсоид Лямэ.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 2  1. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.  2. Зависимость коэффициента вязкости олигомера от температуры  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 3  1. Роль законов сохранения в формулировке уравнений движения вязкой жидкости.  2. Уравнения движения Коши и Навье-Стокса.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 4  1. Пуазейлевское течение вязкой жидкости в процессах переработки  2. Плоскопараллельный поток олигомерной жидкости.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 5  1. Принципы обработки экспериментальных данных капиллярной вискози-метрии (зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига с учетом вис-козиметрического характера течения).  2. Принципы обработки экспериментальных данных ротационной вискози-метрии  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 6  1. Зависимость вязкости олигомеров от молекулярной массы  2. Вязкость эмульсий, образованной смесью олигомеров  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 7  1. Реокинетика отверждения олигомеров  2. Фазово-релаксационная диаграмма  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 8  1. Основные закономерности кондуктивного теплообмена при переработке олигомеров.  2. Закономерности тепловыделения в процессе отверждения олигомеров. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория физико-механических испытаний | | | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кулезнев В. Н., Шершнев В. А. Химия и физика полимеров:учебное пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2014. - 368 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Марков А.В., Ольхов А.А. «Эксплуатационные характеристики материалов для производства изделий из пластмасс. Механические испытания на деформируемость». Методические указания к лабораторным практикумам [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/61.pdf | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 2. |  | Власов С.В., Ольхов А.А. Методы оценки степени ориентации и анизотропии полимерных материалов [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2004. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/53.pdf | | |
| 3. |  | Кулезнев В.Н. Молекулярная механика полимеров (восемь иллюстраций). (№173):учеб. пособие по курсу "Структура и механические свойства полимеров". - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2010. - 62 с. | | |
| 4. |  | Власов С. В., Кандырин Л. Б., Кулезнев В. Н., и др., Кулезнев В. Н., Гусев В. К. Основы технологии переработки пластмасс. Ч. 1:учебник для вузов. - М.: Мир, 2006. - | | |
| 5. |  | Марков А.В., Ольхов А.А. «Эксплуатационные характеристики материалов для производства изделий из пластмасс. Механические испытания на деформируемость». Методические указания к лабораторным практикумам [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/62.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 7. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 8. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 9. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 10. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ресурсосберегающие и природоохранные технологии в переработке пластмасс** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 12 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Ушакова О.Б. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Ресурсосберегающие и природоохранные технологии в переработке пластмасс** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 15.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Ресурсосберегающие и природоохранные технологии в переработке пластмасс» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.1 : Разрабатывает и организует полный цикл технологической подготовки процессов производства и переработки полимерных композиций** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы технологической под-готовки ресурсосберегающих процессов переработки смешан-ных отходов пластмасс | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выбрать методы оценки составов смешанных отходов пластмасс, выделения целевых компонентов и ресурсосберегающую техноло-гию их переработки во вторич-ные материалы | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - технологией выделения целевых компонентов из смешан ных от-ходов пластмасс и методами их переработки во вторичные мате-риалы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.3 : Применяет математические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы статистической обработ-ки данных при определении со-става смешанных пластиковых отходов и оптимизации режимов их разделения и переработки во вторичные материалы | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выбрать характеристики при определении состава смешанных пластиковых отходов для | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| стати-стической обработки и парамет-ры оптимизации при математи-ческом планировании процесса переработки во вторичные мате-риалы | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - расчетом статистические харак-теристики при определении со-става смешанных пластиковых отходов и оптимизацией пара-метров процессах их переработ-ки во вторичные материалы | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы статистической обработ-ки данных при определении со-става смешанных пластиковых отходов и оптимизации режимов их разделения и переработки во вторичные материалы | | | | | | |
| - принципы технологической под-готовки ресурсосберегающих процессов переработки смешан-ных отходов пластмасс | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - выбрать характеристики при определении состава смешанных пластиковых отходов для стати-стической обработки и парамет-ры оптимизации при математи-ческом планировании процесса переработки во вторичные мате-риалы | | | | | | |
| - выбрать методы оценки составов смешанных отходов пластмасс, выделения целевых компонентов и ресурсосберегающую техноло-гию их переработки во вторич-ные материалы | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - расчетом статистические харак-теристики при определении со-става смешанных пластиковых отходов и оптимизацией пара-метров процессах их переработ-ки во вторичные материалы | | | | | | |
| - технологией выделения целевых компонентов из смешан ных от-ходов пластмасс и методами их переработки во вторичные мате-риалы | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основные по-ложения ресурсо-сбережения и факто-ры, определяющие эффективность тех-нологических про-цессов производства и переработки пластмасс.** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные положения ресурсосбережения и факторы, определяющие эффективность технологических процес-сов производства и переработки пластмасс. Примеры использования технологических отходов и вторичного сырья, выделенного из ТКО как факторов ресурсосбере-жения. Технико-экономические и экологические про-блемы переработки пластических масс и отходов пласт-масс. Законодательные акты и нормативные материалы по обращению с отходами. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Основные** **по-ложения** **ресурсо-сбережения** **и** **факто-ры,** **определяющие** **эффективность** **тех-нологических** **про-цессов** **производства** **и** **переработки** **пластмасс.** **(Лек).** Основные положения ресурсосбережения и факторы, определяющие эффективность технологических процес-сов производства и переработки пластмасс. Примеры использования технологических отходов и вторичного сырья, выделенного из ТКО как факторов ресурсосбере-жения. Технико-экономические и экологические про-блемы переработки пластических масс и отходов пласт-масс. Законодательные акты и нормативные материалы по обращению с отходами. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основные положения ресурсосбережения и факторы, определяющие эффективность технологических процес-сов производства и переработки пластмасс. Примеры использования технологических отходов и вторичного сырья, выделенного из ТКО как факторов ресурсосбере-жения. Технико-экономические и экологические про-блемы переработки пластических масс и отходов пласт-масс. Законодательные акты и нормативные материалы по обращению с отходами. | | 3 | 8 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **2. Сопоставление энерго- и материа-лоемкости процес-сов производства изделий из пласт -масс, принципы ор-ганизации «береж-ливого производ-ства»** | | | | | | |
| **2.1** | **Сопоставление** **энерго-** **и** **материа-лоемкости** **процес-сов** **производства** **изделий** **из** **пласт-масс,** **принципы** **ор-ганизации** **«береж-ливого** **производ-ства»Сопоставление** **энерго-** **и** **материа-лоемкости** **процес-сов** **производства** **изделий** **из** **пласт-масс,** **принципы** **ор-ганизации** **«береж-ливого** **производ-ства»** **(Лек).** Основные положения ресурсосбережения и факторы, определяющие эффективность технологических процес-сов производства и переработки пластмасс. Примеры использования технологических отходов и вторичного сырья, выделенного из ТКО как факторов ресурсосбере-жения. Технико-экономические и экологические про-блемы переработки пластических масс и отходов пласт-масс. Законодательные акты и нормативные материалы по обращению с отходами. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные положения ресурсосбережения и факторы, определяющие эффективность технологических процес-сов производства и переработки пластмасс. Примеры использования технологических отходов и вторичного сырья, выделенного из ТКО как факторов ресурсосбере-жения. Технико-экономические и экологические про-блемы переработки пластических масс и отходов пласт-масс. Законодательные акты и нормативные материалы по обращению с отходами. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.3, ПК-2.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основные положения ресурсосбережения и факторы, определяющие эффективность технологических процес-сов производства и переработки пластмасс. Примеры использования технологических отходов и вторичного сырья, выделенного из ТКО как факторов ресурсосбере-жения. Технико-экономические и экологические про-блемы переработки пластических масс и отходов пласт-масс. Законодательные акты и нормативные материалы по обращению с отходами. | | 3 | 8 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **3. Организационные проблемы использо-вания отходов пластмасс: специфи-ка сбора технологи-ческих отходов, от-ходов промышлен-ного потребления, коммунальных от- ходов (ТКО).** | | | | | | |
| **3.1** | **Организационные** **проблемы** **использо-вания** **отходов** **пластмасс:** **специфи-ка** **сбора** **технологи-ческих** **отходов,** **от-ходов** **промышлен-ного** **потребления,** **коммунальных** **от-ходов** **(ТКО).** **(Лек).** Сопоставление энерго- и материалоемкости процессов производства изделий из пластмасс методами литья под давлением, прессования, термо-вакуумформования, экс-трузии (на примерах конкретных изделий).  Повышение энергоэффективности зданий и сооружений за счет использования полимерных теплозащитных мате-риалов, за счет применения замкнутых циклов водо-снабжения, использования тепла, выделяющегося от обогреваемых элементов оборудования. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сопоставление энерго- и материалоемкости процессов производства изделий из пластмасс методами литья под давлением, прессования, термо-вакуумформования, экс-трузии (на примерах конкретных изделий).  Повышение энергоэффективности зданий и сооружений за счет использования полимерных теплозащитных мате-риалов, за счет применения замкнутых циклов водо-снабжения, использования тепла, выделяющегося от обогреваемых элементов оборудования. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Сопоставление энерго- и материалоемкости процессов производства изделий из пластмасс методами литья под давлением, прессования, термо-вакуумформования, экс-трузии (на примерах конкретных изделий).  Повышение энергоэффективности зданий и сооружений за счет использования полимерных теплозащитных мате-риалов, за счет применения замкнутых циклов водо-снабжения, использования тепла, выделяющегося от обогреваемых элементов оборудования. | | 3 | 8 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **4. Возможности ис-пользования отходов потребления раз-личных типов в ка-честве вторичного полимерного сырья.** | | | | | | |
| **4.1** | **Возможности** **ис-пользования** **отходов** **потребления** **раз-личных** **типов** **в** **ка-честве** **вторичного** **полимерного** **сырья.** **(Лек).** Организационные проблемы использования отходов пластмасс: специфика сбора технологических отходов, отходов промышленного потребления, коммунальных отходов (ТКО). Технологические отходы. Отходы по-требления производственные и бытовые. Смешанные отходы. Вторичное полимерное сырье. Источники и кру-гообороты вторичного полимерного сырья: замкнутый кругооборот, незамкнутый кругооборот, разветвляющие-ся потоки. Примеры рационального подхода к организа-ции раздельного сбора отходов и разделения ТКО. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Организационные проблемы использования отходов пластмасс: специфика сбора технологических отходов, отходов промышленного потребления, коммунальных отходов (ТКО). Технологические отходы. Отходы по-требления производственные и бытовые. Смешанные отходы. Вторичное полимерное сырье. Источники и кру-гообороты вторичного полимерного сырья: замкнутый кругооборот, незамкнутый кругооборот, разветвляющие-ся потоки. Примеры рационального подхода к организа-ции раздельного сбора отходов и разделения ТКО. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Организационные проблемы использования отходов пластмасс: специфика сбора технологических отходов, отходов промышленного потребления, коммунальных отходов (ТКО). Технологические отходы. Отходы по-требления производственные и бытовые. Смешанные отходы. Вторичное полимерное сырье. Источники и кру-гообороты вторичного полимерного сырья: замкнутый кругооборот, незамкнутый кругооборот, разветвляющие-ся потоки. Примеры рационального подхода к организа-ции раздельного сбора отходов и разделения ТКО. | | 3 | 8 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5. Особенности струк-туры и свойств тер-мопластичных отхо-дов производства в зависимости от ме-тода переработки и кратности перера-ботки** | | | | | | |
| **5.1** | **Особенности** **струк-туры** **и** **свойств** **тер-мопластичных** **отхо-дов** **производства** **в** **зависимости** **от** **ме-тода** **переработки** **и** **кратности** **перера-ботки** **(Лек).** Возможности использования отходов потребления раз-личных типов в качестве вторичного полимерного сы-рья. Связь условий эксплуатации полимерных изделий с глубиной структурных изменений. Применение добавок, обеспечивающих снижение влияния структурных изме-нений на эксплуатационные и технологические свойства термопластичных регенератов. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Возможности использования отходов потребления раз-личных типов в качестве вторичного полимерного сы-рья. Связь условий эксплуатации полимерных изделий с глубиной структурных изменений. Применение добавок, обеспечивающих снижение влияния структурных изме-нений на эксплуатационные и технологические свойства термопластичных регенератов. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **5.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Возможности использования отходов потребления раз-личных типов в качестве вторичного полимерного сы-рья. Связь условий эксплуатации полимерных изделий с глубиной структурных изменений. Применение добавок, обеспечивающих снижение влияния структурных изме-нений на эксплуатационные и технологические свойства термопластичных регенератов. | | 3 | 5 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **6. Технологические схемы переработки ТКО в зависимости от их состава.** | | | | | | |
| **6.1** | **Технологические** **схемы** **переработки** **ТКО** **в** **зависимости** **от** **их** **состава.** **(Лек).** Особенности структуры и свойств термопластичных от-ходов производства в зависимости от метода переработ-ки и кратности переработки при экструзии, литье под давлением. Полиэтилен. Полипропилен. Полистирол и сополимеры стирола. Полиамиды. Поликарбонат. Поли-винилхлорид. Полиэтилентерефталат.  Современные подходы к использованию технологи-ческих отходов. Технологические схемы переработки технологических полимерных отходов различных произ-водств. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Особенности структуры и свойств термопластичных от-ходов производства в зависимости от метода переработ-ки и кратности переработки при экструзии, литье под давлением. Полиэтилен. Полипропилен. Полистирол и сополимеры стирола. Полиамиды. Поликарбонат. Поли-винилхлорид. Полиэтилентерефталат.  Современные подходы к использованию технологи-ческих отходов. Технологические схемы переработки технологических полимерных отходов различных произ-водств. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **6.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Особенности структуры и свойств термопластичных от-ходов производства в зависимости от метода переработ-ки и кратности переработки при экструзии, литье под давлением. Полиэтилен. Полипропилен. Полистирол и сополимеры стирола. Полиамиды. Поликарбонат. Поли-винилхлорид. Полиэтилентерефталат.  Современные подходы к использованию технологи-ческих отходов. Технологические схемы переработки технологических полимерных отходов различных произ-водств. | | 3 | 8 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **7. Методы разделения смешанных поли-мерных отходов на составляющие ком-поненты.** | | | | | | |
| **7.1** | **Методы** **разделения** **смешанных** **поли-мерных** **отходов** **на** **составляющие** **ком-поненты.** **(Лек).** Свойства термопластичных рециклатов. Влияние состава на свойства перерабатываемых смесей первичного сырья с рециклатом. Прогнозирование свойств смесей первич-ного и вторичного сырья, с различной кратностью пере-работки при литье под давлением и экструзии. Модифи-кация свойств вторичного полимерного сырья в процес-се его регенерации.  Вторичное использование отходов процессов производ-ства изделий из термореактивных пластмасс. Примеры использования технологических отходов производства изделий из термореактивных материалов в качестве наполнителей и добавок для материалов различного назначения (бетоны, дорожные покрытия, агротехника) | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Свойства термопластичных рециклатов. Влияние состава на свойства перерабатываемых смесей первичного сырья с рециклатом. Прогнозирование свойств смесей первич-ного и вторичного сырья, с различной кратностью пере-работки при литье под давлением и экструзии. Модифи-кация свойств вторичного полимерного сырья в процес-се его регенерации.  Вторичное использование отходов процессов производ-ства изделий из термореактивных пластмасс. Примеры использования технологических отходов производства изделий из термореактивных материалов в качестве наполнителей и добавок для материалов различного назначения (бетоны, дорожные покрытия, агротехника) | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **7.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Свойства термопластичных рециклатов. Влияние состава на свойства перерабатываемых смесей первичного сырья с рециклатом. Прогнозирование свойств смесей первич-ного и вторичного сырья, с различной кратностью пере-работки при литье под давлением и экструзии. Модифи-кация свойств вторичного полимерного сырья в процес-се его регенерации.  Вторичное использование отходов процессов производ-ства изделий из термореактивных пластмасс. Примеры использования технологических отходов производства изделий из термореактивных материалов в качестве наполнителей и добавок для материалов различного назначения (бетоны, дорожные покрытия, агротехника) | | 3 | 8 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **8. Свойства термопластичных и термореактивных рециклатов. Влияние состава на свойства перерабатываемых смесей первичного сырья с рециклатом** | | | | | | |
| **8.1** | **Свойства** **термопластичных** **и** **термореактивных** **рециклатов.** **Влияние** **состава** **на** **свойства** **перерабатываемых** **смесей** **первичного** **сырья** **с** **рециклатом** **(Лек).** Технологические схемы переработки ТКО в зависимости от их состава. Оборудование для разделения ТКО. Осо-бенности конструкции оборудования для переработки отходов различных типов. Сравнительный анализ кон-струкций и эффективности установок. Измельчение. Уплотнение. Промывка и сушка. Дегазация и фильтро-вание. Гомогенизация и пластикация. Получение альтер-нативных видов энергии из ТКО. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **8.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Технологические схемы переработки ТКО в зависимости от их состава. Оборудование для разделения ТКО. Осо-бенности конструкции оборудования для переработки отходов различных типов. Сравнительный анализ кон-струкций и эффективности установок. Измельчение. Уплотнение. Промывка и сушка. Дегазация и фильтро-вание. Гомогенизация и пластикация. Получение альтер-нативных видов энергии из ТКО. | | 3 | 3 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **9. Преобразование пластмассового вто-ричного сырья в низкомолекулярное химическое сырье.**  **Заключение п** | | | | | | |
| **9.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Преобразование пластмассового вторичного сырья в низкомолекулярное химическое сырье. Пиролиз полиме-ров. Гликолиз, гидролиз, метанолиз. Сравнительный техно-экономический анализ методов.  Заключение по курсу: Современное состояние ресурсо-зат- ратности процессов производства изделий из пласт-масс в России и переработки полимерных отходов. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **9.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Преобразование пластмассового вторичного сырья в низкомолекулярное химическое сырье. Пиролиз полиме-ров. Гликолиз, гидролиз, метанолиз. Сравнительный техно-экономический анализ методов.  Заключение по курсу: Современное состояние ресурсо-зат- ратности процессов производства изделий из пласт-масс в России и переработки полимерных отходов. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **10. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **10.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
| **10.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | ПК-2.1, ПК-2.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Ресурсосберегающие и природоохранные технологии в переработке пластмасс», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №1  1.Примеры использования технологических отходов и вторичного сы-рья, выделенного из ТКО как факторов ресурсосбережения  2. Факторы, определяющие эффективность технологических процессов производства и переработки пластмасс.  3. Экологические проблемы переработки пластических масс и отходов пластмасс | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 13 |
| Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №2  1. Принципы организации «бережливого производства»  2. Сопоставьте энерго- и материалоемкость процессов производства из-делий методами литья под давлением, прессования.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №3  1. Специфика сбора технологических отходов  2. Источники и кругообороты вторичного полимерного сырья  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №4  1.Связь условий эксплуатации полимерных изделий с глубиной струк-турных изменений  2. Какие добавки и за счет чего могут обеспечить снижение влияния структурных изменений на эксплуатационные и технологические свойства термопластичных регенератов.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №5  1.Особенности структуры и свойств отходов ПЭВП в зависимости от метода переработки и кратности переработки.  2.Влияние кратности переработки при экструзии на свойства полипро-пилена.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №6  1. Особенности конструкции оборудования для переработки пленочных полиолефиновыхотходов.  2. Технологические схемы переработки отходов электроники и быто-вых приборов.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 7  1. Флотационное выделение полимерных компонентов из смесей, со-держащих бумагу. Технологическая схема процесса.  2. Какие методы разделения смешанных полимерных отходов на со-ставляющие компоненты используются и в чем их различие.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №8  1. Влияние состава на свойства перерабатываемых смесей первичного термопластичного сырья с рециклатом.  2. Примеры использования технологических отходов производства из-делий из термореактивных материалов.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №9  1 Пиролиз полимеров, различия технологий низкотемпературного и высокотемпературного пиролиза. Продукты, получаемые пиролизом отхо-дов.  2. Перечислите методы преобразования полимерных отходов в низко-молекулярное сырье. Сравните эффективность методов на примере отходов резино-технических изделий и полиолефиновых изделий. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная лаборатория физико-механических | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 14 |
| испытаний | | | | прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кулезнев В. Н., Шершнев В. А. Химия и физика полимеров:учебное пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2014. - 368 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Закгейм А. Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов. Математическое описание процессов:Учеб. пособие для вузов. - М.: Химия, 1973. - 221 с. | | | |
| 2. |  | Закгейм А.Ю. Моделирование химико-технологических процессов. Конспект лекций для вечернего отделения:. - Москва, 1972. - 205 с. | | | |
| 3. |  | Закгейм А.Ю. Математические модели случайных событий [Электронный ресурс]:. - М.: МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2014. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1454.pdf | | | |
| 4. |  | Егорова Е.В., Одинцов К.Ю., Закгейм А.Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Моделирование химико- технологических процессов" [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2005. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/886.pdf | | | |
| 5. |  | Закгейм А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико- технологических процессов:учеб. пособие для вузов. - М.: Логос, 2010. - 304 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 15 |
| 6. |  | Закгейм А.Ю., Одинцов К.Ю., Мартюшин А.И. Методические указания к лабораторному практикуму по моделированию химико-технологических процессов (часть 1) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 1997. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/879.pdf | | |
| 7. |  | Закгейм А.Ю. Общая химическая технология в моделирование химико-технологических процессов:Учебное пособие. - Москва: Логос, 2009. - 304 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 8. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | |
| 9. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com | | |
| 10. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 11. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Современные полимерные материалы** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 16 | | | | 32 | | | 32 | 46 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 24 | | | 16 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Марков А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Современные полимерные материалы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 15.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Современные полимерные материалы» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-3** - Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.1 : Анализирует результаты лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - возможности анализа результатов лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать результаты лабораторных ис-пытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий за-данным требованиям | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - анализом результатов лабораторных испыта-ний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий за-данным требованиям | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - возможности анализа результатов лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать результаты лабораторных ис-пытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий за-данным требованиям | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - анализом результатов лабораторных испыта-ний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий за-данным требованиям | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Полиолефины.**  **Полиэтилены и по-липропилен** | | | | | | |
| **1.1** | **Полиолефины.**  **Полиэтилены** **и** **по-липропилен**  **(Лаб).** Полиолефины. Оценка прочности при рас-тяжении, изгибе и сжатии полимерных мате-риалов. Прочность при растяжении, предел текучести при растяжении, относительное удлинение при разрыве | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **1.2** | **Полиолефины.**  **Полиэтилены** **и** **по-липропилен**  **(Лек).** Современные виды полиэтиленов и полипро-пилена, полибутен. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоце-новые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Методы перера-ботки. Области применения. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.3** | **Полиолефины.**  **Полиэтилены** **и** **по-липропилен**  **(Лек).** Современные виды полиэтиленов и полипро-пилена, полибутен. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоце-новые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Методы перера-ботки. Области применения. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные виды полиэтиленов и полипро-пилена, полибутен. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоце-новые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Методы перера-ботки. Области применения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные виды полиэтиленов и полипро-пилена, полибутен. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоце-новые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Методы перера-ботки. Области применения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные виды полиэтиленов и полипро-пилена, полибутен. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоце-новые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Методы перера-ботки. Области применения. | | 1 | 1 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Современные виды полиэтиленов и полипро-пилена, полибутен. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоце-новые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Методы перера-ботки. Области применения. | | 1 | 10 | ПК-3.1 | |
| **2. Полистирол и по-лиакрилаты** | | | | | | |
| **2.1** | **Полистирол** **и** **полиакрилаты** **(Лаб).** Полиолефины. Оценка прочности при рас-тяжении, изгибе и сжатии полимерных мате-риалов. Прочность при растяжении, предел текучести при растяжении, относительное удлинение при разрыве | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **2.2** | **Полистирол** **и** **полиакрилаты** **(Лек).** Современные полистирольные и ударопроч-ные полистирольные материалы. Пенополи-стиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, фи-зико-химические и эксплуатационные свой-ства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области при-менения. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **2.3** | **Полистирол** **и** **полиакрилаты** **(Лек).** Современные полистирольные и ударопроч-ные полистирольные материалы. Пенополи-стиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, фи-зико-химические и эксплуатационные свой-ства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области при-менения. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные полистирольные и ударопроч-ные полистирольные материалы. Пенополи-стиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, фи-зико-химические и эксплуатационные свой-ства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области при-менения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные полистирольные и ударопроч-ные полистирольные материалы. Пенополи-стиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, фи-зико-химические и эксплуатационные свой-ства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области при-менения. | | 1 | 1 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные полистирольные и ударопроч-ные полистирольные материалы. Пенополи-стиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, фи-зико-химические и эксплуатационные свой-ства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области при-менения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Современные полистирольные и ударопроч-ные полистирольные материалы. Пенополи-стиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, фи-зико-химические и эксплуатационные свой-ства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области при-менения. | | 1 | 5 | ПК-3.1 | |
| **3. Галогенсодержащие карбоцепные мате-риалы** | | | | | | |
| **3.1** | **Галогенсодержащие** **карбоцепные** **материалы** **(Лаб).** Полистирол. Определение ударной прочности по Шарпи (с надрезом и без него) и по Динстату | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **3.2** | **Галогенсодержащие** **карбоцепные** **материалы** **(Лек).** Современные жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фто-ропластовые материалы. Способы получе-ния, структура, физико-химические, техноло-гические и эксплуатационные свойства. Ма-рочный состав. Модификация свойств. Обла-сти применения. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.3** | **Галогенсодержащие** **карбоцепные** **материалы** **(Лек).** Современные жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фто-ропластовые материалы. Способы получе-ния, структура, физико-химические, техноло-гические и эксплуатационные свойства. Ма-рочный состав. Модификация свойств. Обла-сти применения. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фто-ропластовые материалы. Способы получе-ния, структура, физико-химические, техноло-гические и эксплуатационные свойства. Ма-рочный состав. Модификация свойств. Обла-сти применения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фто-ропластовые материалы. Способы получе-ния, структура, физико-химические, техноло-гические и эксплуатационные свойства. Ма-рочный состав. Модификация свойств. Обла-сти применения. | | 1 | 1 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Современные жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фто-ропластовые материалы. Способы получе-ния, структура, физико-химические, техноло-гические и эксплуатационные свойства. Ма-рочный состав. Модификация свойств. Обла-сти применения. | | 1 | 8 | ПК-3.1 | |
| **4. Простые полиэфи-ры** | | | | | | |
| **4.1** | **Простые** **полиэфиры** **(Лаб).** Полистирол. Определение ударной прочности по Шарпи (с надрезом и без него) и по Динстату | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **4.2** | **Простые** **полиэфиры** **(Лек).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениле-ноксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологиче-ские и эксплуатационные свойства. Мароч-ный состав. Модификация свойств. Области применения. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениле-ноксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологиче-ские и эксплуатационные свойства. Мароч-ный состав. Модификация свойств. Области применения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениле-ноксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологиче-ские и эксплуатационные свойства. Мароч-ный состав. Модификация свойств. Области применения. | | 1 | 1 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **4.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениле-ноксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологиче-ские и эксплуатационные свойства. Мароч-ный состав. Модификация свойств. Области применения. | | 1 | 8 | ПК-3.1 | |
| **5. Сложные полиэфиры** | | | | | | |
| **5.1** | **Сложные** **полиэфиры** **(Лаб).** Полиамиды. Оценка фрикционных свойств полимерных материалов. Определение коэффициента трения. Абразивный износ | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.2** | **Сложные** **полиэфиры** **(Лаб).** Полиамиды. Оценка фрикционных свойств полимерных материалов. Определение коэффициента трения. Абразивный износ | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные виды полиэтилентерефталата, поликарбоната. Способы получения, структу-ра, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Области приме-нения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.4** | **Сложные** **полиэфиры** **(Лек).** Современные виды полиэтилентерефталата, поликарбоната. Способы получения, структу-ра, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Области приме-нения. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные виды полиэтилентерефталата, поликарбоната. Способы получения, структу-ра, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Области приме-нения. | | 1 | 1 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Современные виды полиэтилентерефталата, поликарбоната. Способы получения, структу-ра, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный со-став. Модификация свойств. Области приме-нения. | | 1 | 5 | ПК-3.1 | |
| **6. Полиамиды и поли-имиды** | | | | | | |
| **6.1** | **Полиамиды** **и** **полиимиды** **(Лаб).** Полиамиды. Оценка фрикционных свойств полимерных материалов. Определение коэффициента трения. Абразивный износ | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения. | | 1 | 2 (из них 0,5 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения. | | 1 | 2 (из них 0,5 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения. | | 1 | 1 (из них 0,5 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **6.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения. | | 1 | 5 | ПК-3.1 | |
| **7. Современные реак-топластичные оли-гомеры и полимеры** | | | | | | |
| **7.1** | **Современные** **реак-топластичные** **оли-гомеры** **и** **полимеры** **(Лаб).** Оценка теплостойкости полимерных термопластичных и реактопластичных материалов. Определение температуры размягчения по Вика и теплостойкости по Мартенсу полистирольных материалов | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакци-онноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, от-верждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристи-ки и эксплуатационные свойства. Методы пе-реработки и области применения. | | 1 | 2 (из них 0,5 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакци-онноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, от-верждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристи-ки и эксплуатационные свойства. Методы пе-реработки и области применения. | | 1 | 2 (из них 0,5 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **7.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакци-онноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, от-верждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристи-ки и эксплуатационные свойства. Методы пе-реработки и области применения. | | 1 | 2 (из них 0,5 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **7.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакци-онноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, от-верждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристи-ки и эксплуатационные свойства. Методы пе-реработки и области применения. | | 1 | 5 | ПК-3.1 | |
| **8. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ПК-3.1 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ПК-3.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Современные полимерные материалы», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Что является катализатором при синтезе ПЭНД?  2. От чего зависит степень кристалличности ПЭ?  3. Что можно сказать о ПЭ 10803-020?  4. Что можно сказать о ПЭ 20906-040?  5. Чем различаются структуры макромолекул ПЭНП, ЛПЭНП, ПЭСП?  6. Является ли ПЭ маслостойким полимером?  7. Расставьте ПЭ: ПЭВП, ЛПЭНП, ПЭСП, ПЭВД, ПЭСД в порядке уве-личения температуры плавления.  8. Что такое малеинизированный ПЭ?  9. Что является катализатором при синтезе ПЭНД?  10. Чем различаются структуры макромолекул ПЭВД, ПЭСД, ПЭНД?  11. Что Вы можете сказать о электрических свойствах ПЭ?  12. Зачем «сшивают» ПЭ?  1. Что выделяется при перегреве расплава полистирола?  2. Как вспенивают ВПС (вспенивающийся полистирол), где он применяет-ся?  3. Что такое МСН?  4. Что такое ударопрочный полистирол?  5. Как по горению отличить полистирол?  6. Каковы особенности термодеструкции ПС?  7. Почему полистирол имеет сравнительно высокую температуру стекло-вания (какую?), но не кристаллизуется?  8. Что можно сказать о АБС? | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
|  | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная лаборатория физико-механических испытаний | | | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кулезнев В. Н., Шершнев В. А. Химия и физика полимеров:учебное пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2014. - 368 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы:. - Санкт- Петербург: Научные основы и технологии, 2008. - 822 с. | | | |
| 2. |  | Михайлин Ю. А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы:. - СПб.: Профессия, 2006. - 623 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 3. |  | Михайлин Ю. А. Специальные полимерные композиционные материалы:. - СПб.: Научные основы и технологии, 2009. - 658 с. | | |
| 4. |  | Власов С. В., Кандырин Л. Б., Кулезнев В. Н., и др., Кулезнев В. Н., Гусев В. К. Основы технологии переработки пластмасс. Ч. 1:учебник для вузов. - М.: Мир, 2006. - | | |
| 5. |  | Исэ И., Акимото Т., Табуси И. Полимеры специального назначения:Пер. с яп.. - М.: Мир, 1983. - 208 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 8. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com | | |
| 9. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 10. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 11. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Социология и педагогика высшей школы** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. филос. наук, доцент, Арапова Эльмира Асфаровна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Социология и педагогика высшей школы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 28.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Социология и педагогика высшей школы» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-5** - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.1 : Анализирует важнейшие идеологические и культурные ценности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - различные исторические типы культур | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - объяснить феномен культуры, её роль в человеческой жизнедеятельности; адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками формирования психологическибезопасной среды в профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.2 : Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - толерантно взаимодействовать с представителями различных культур | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов | | | | | | |
| - различные исторические типы культур | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - толерантно взаимодействовать с представителями различных культур | | | | | | |
| - объяснить феномен культуры, её роль в человеческой жизнедеятельности; адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур | | | | | | |
| - навыками формирования психологическибезопасной среды в профессиональной деятельности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Социология как наука.История социологии** | | | | | | |
| **1.1** | **Социология** **как** **наука.История** **социологии** **(Лек).** Предмет социологии. Структура и уровни социологического знания.  Возникновение и основные этапы развития социологии.  О.Конт, Г.Спенсер, Э.Дюркгейм, П.А Сорокин, М.Вебер и др. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 3 | 5 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Предмет социологии. Структура и уровни социологического знания. История развития социологической мысли. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **2. Общество как социальная система**  **Социальная структура общества.** | | | | | | |
| **2.1** | **Общество** **как** **социальная** **система**  **Социальная** **структура** **общества.**  **(Лек).** Общество как социальная система: признаки и типологии.  Социальное неравенство и социальная структура общества. Социальная стратификация. Понятие социального института. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общество как социальная система. Социальные институты. Социальный прогресс и регресс  Социальная структура общества. Социальное неравенство. Социальная стратификация. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3. Социальная мобильность**  **Социология личности** | | | | | | |
| **3.1** | **Социальная** **мобильность**  **Социология** **личности**  **(Лек).** Социальная мобильность. Вертикальная и горизонтальная мобильность. Межпоколенная мобильность. Закономерности вертикальной мобильности.  Социология личности. Социологические теории личности. Социальные статусы и роли. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Социальная мобильность.  Личность как объект исследований. Социальное поведение, социальные роли и социальные статусы. Социализация личности. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **4. Социология конфликта**  **Социологическое исследование** | | | | | | |
| **4.1** | **Социология** **конфликта**  **Социологическое** **исследование**  **(Лек).** Социальные конфликты: понятие, причины, типология и динамика.  Социологическое исследование как инструмент познания социальной действительности | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Социология конфликта  Программа социологического исследования. Методы конкретного социологического исследования. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **5. Роль педагогики высшей школы в непрерывном образовании** | | | | | | |
| **5.1** | **Роль** **педагогики** **высшей** **школы** **в** **непрерывном** **образовании** **(Лек).**  Роль педагогики в непрерывном образовании. Сущность понятия «непрерывное образование». Общее понятие о педагогике высшей школы. Специфика педагогики высшей школы. Методологические основы современной педагогики высшей школы. Научно-педагогическое исследование, методика его организации. Взаимодействие педагогической теории и практики. Роль психологии в непрерывном образовании. Психология в научном подходе к решению проблем непрерывного образования. Предмет психологии высшего образования | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 1.Сравнительная характеристика развития высшей школы в России и за рубежом.  2.Тенденции развития системы управления высшей школой.  3. Факторы социально – экономического и научно – технического развития цивилизации, определяющие основные требования к современной высшей школе. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **6. Организация обучения в высшей школе**  **Педагогический процесс как система.** | | | | | | |
| **6.1** | **Организация** **обучения** **в** **высшей** **школе**  **Педагогический** **процесс** **как** **система.** **(Лек).** Цели и содержание образования в вузе. Принципы отбора содержания образования в высшей школе. Модульное построение содержания дисциплины. Специфика образовательного стандарта высшей школы. Структура учебной программы, рабочей программы. Учебный план вуза. Государственные стандарты нового поколения. Методы, основные формы обучения в высшей школе. Организация контроля в высшей школе. Рейтинговый контроль. Средства обучения в высшей школе. Электронные методические обучающие комплексы дисциплин. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Технологии обучения в высшей школе. Интенсификация обучения и проблемное обучение. Активное обучение. Деловая игра как форма активного обучения. Эвристические технологии обучения. Технология знаково-контекстного обучения. Технологии развивающего обучения. Информационные технологии обучения. Технологии дистанционного образования. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **7. Преподаватель как организатор образовательного процесса в вузе.** | | | | | | |
| **7.1** | **Преподаватель** **как** **организатор** **образовательного** **процесса** **в** **вузе.** **(Лек).**  Общее понятие о педагогической деятельности. Специфика деятельности преподавателя высшей школы. Стили профессиональной деятельности преподавателя высшей школы. Готовность к профессиональной деятельности в условиях высшей школы. Профессиональная компетентность преподавателя высшей школы. Система компетенций преподавателя высшей школы. Уровни сформированности профессиональной компетентности преподавателя высшей школы. Общие понятия о педагогическом общении. Особенности педагогического общения в условиях высшей школы. Модели педагогического взаимодействия в высшей школе. Понятие об общей, профессиональной, базовой культуре личности. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Педагогическая этика как основа педагогической культуры современного преподавателя. Анализ структуры и содержания педагогической культуры преподавателя высшей школы. Творческий характер деятельности преподавателя высшей школы. Личностный и профессиональный рост преподавателя высшей школы. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **8. Студент как субъект учебной деятельности и самообразования.** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Позиция студентов в учебной деятельности и самообразовании. Особенности развития личности студента. Типология личности студента. Роль студенческих групп в обучении и воспитании студентов. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 3 | 5 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **8.3** | **Студент** **как** **субъект** **учебной** **деятельности** **и** **самообразования.** **(Лек).**  Характеристики учебной деятельности в вузе. Позиция студентов в учебной деятельности и самообразовании. Особенности развития личности студента. Типология личности студента. Психолого-педагогическое изучение личности студента. Роль студенческих групп в обучении и воспитании студентов. | | 3 | 2 | УК-5.1, УК-5.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | УК-5.1, УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  |  |  |  |  | стр. 9 |
| **9.2** | | | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 3 | 0,25 | УК-5.1, УК-5.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Социология и педагогика высшей школы», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Предмет, методы и функции социологии. Типы социологических теорий.  2. Становление и основные этапы развития западной социологической мысли.  3. Становление и особенности русской социологи.  4. Понятие и признаки общества. Типология общества. Общественный прогресс и регресс.  5. Социальная стратификация: исторические типы и современное понимание.  6. Понятие и виды социальной мобильности.  7. Социальные институты и их роль в общественной жизни.  8. Социология личности. Понятие и структура личности.  9. Социализация личности и ее формы.  10. Конкретное социологическое исследование. Основные этапы и методы КСИ.  11. Предмет, задачи и основные категории педагогики высшей школы.  12. Методы педагогических исследований.  13. Общие и специфические функции высшего образования как социокультурного института.  14. Непрерывное образование цели, задачи, принципы.  15. Личностно-профессиональное становление студента высшего профессионального образования.  16. Преподаватель вуза как субъект образовательного процесса.  17. Содержание и структура деятельности преподавателя, условия ее эффективности. Характеристика педагогического мастерства преподавателя вуза.  18. Позиция студентов в учебной деятельности и самообразовании.  19. Особенности развития личности студента.  20. Типология личности студента. | | | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | | **Перечнь основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 2. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Кравченко А. И. Социология [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 389 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468509 | | |
| 2. |  | Горохов В. Ф. Социология в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 249 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/473160 | | |
| 3. |  | Таратухина Ю. В., Авдеева З. К. Педагогика высшей школы в современном мире [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 217 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/477151 | | |
| 4. |  | Дудина М. Н. Дидактика высшей школы: от традиций к инновациям [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 151 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453318 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Зельдович Б. З., Сперанская Н. М. Активные методы обучения [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 201 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476277 | | |
| 2. |  | Оганян К. М., Оганян К. К. Социология [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 154 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471367 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Структура и механические свойства полимеров и полимерных композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **5 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 5 | 180 | 16 | | | | 32 | | | 32 | 64 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 24 | | | 8 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, профессор, Ломовской В.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Структура и механические свойства полимеров и полимерных композиционных материалов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Структура и механические свойства полимеров и полимерных композиционных материалов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-3** - Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.3 : Организует и проводит комплекс исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, включая выбор методов, лабораторного оборудования и условий проведения, с последующим анализом и обобщением результатов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - комплекс исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, включая выбор методов, лабораторного оборудования и условий проведения, с последующим анализом и обобщением результатов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - организовывать и проводить комплекс исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, включая выбор методов, лабораторного оборудования и условий проведения, с последующим анализом и обобщением результатов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами организации и проведения комплекса исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, включая выбор методов, лабораторного оборудования и условий проведения, с последующим анализом и обобщением результатов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - комплекс исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, включая выбор методов, лабораторного оборудования и условий проведения, с последующим анализом и обобщением результатов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - организовывать и проводить комплекс исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, включая выбор методов, лабораторного оборудования и условий проведения, с последующим анализом и обобщением результатов | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами организации и проведения комплекса исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, включая выбор методов, лабораторного оборудования и условий проведения, с последующим анализом и обобщением результатов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Введение. Механические свойства полимеров, как определяющий фактор создания новых материалов, в том числе и композиционных.** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение.** **Механические** **свойства** **полимеров,** **как** **определяющий** **фактор** **создания** **новых** **материалов,** **в** **том** **числе** **и** **композиционных.** **(Лек).** Введение. Механические свойства полимеров, как определяющий фактор создания новых материалов, в том числе и композиционных. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **1.2** | **Исследование** **влияния** **режима** **охлаждения** **расплава** **кристаллизующегося** **полимера** **на** **его** **надмолекулярную** **структуру.** **(Лаб).** Исследование влияния режима охлаждения расплава кристаллизующегося полимера на его надмолекулярную структуру. | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Связь структуры полимеров со свойствами: молекулярная и феноменологическая основа связи. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Связь структуры полимеров со свойствами: молекулярная и феноменологическая основа связи. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Связь структуры полимеров со свойствами: молекулярная и феноменологическая основа связи. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Связь структуры полимеров со свойствами: молекулярная и феноменологическая основа связи. | | 1 | 12 | ПК-3.3 | |
| **2. Термодинамика высокоэластической деформации.** | | | | | | |
| **2.1** | **Термодинамика** **высокоэластической** **деформации.** **(Лек).** Термодинамика высокоэластической деформации. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Оценка** **эластических** **свойств** **и** **демпфирующей** **способности** **полимерных** **материалов.** **(Лаб).** Оценка эластических свойств и демпфирующей способности полимерных материалов. | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основное уравнение. Роль изменения энтропии и внутренней энергии при деформации эластомера. Статистическое рассмотрение высокоэластической деформации. Упругость пространственных сеток. Частные случаи деформации сетчатых полимеров. Отклонения от статистической теории и анализ их причин. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основное уравнение. Роль изменения энтропии и внутренней энергии при деформации эластомера. Статистическое рассмотрение высокоэластической деформации. Упругость пространственных сеток. Частные случаи деформации сетчатых полимеров. Отклонения от статистической теории и анализ их причин. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основное уравнение. Роль изменения энтропии и внутренней энергии при деформации эластомера. Статистическое рассмотрение высокоэластической деформации. Упругость пространственных сеток. Частные случаи деформации сетчатых полимеров. Отклонения от статистической теории и анализ их причин. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основное уравнение. Роль изменения энтропии и внутренней энергии при деформации эластомера. Статистическое рассмотрение высокоэластической деформации. Упругость пространственных сеток. Частные случаи деформации сетчатых полимеров. Отклонения от статистической теории и анализ их причин. | | 1 | 6 | ПК-3.3 | |
| **3. Явление релаксации в полимерных системах.** | | | | | | |
| **3.1** | **Явление** **релаксации** **в** **полимерных** **системах.** **(Лек).** Явление релаксации в полимерных системах. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **3.2** | **Термомеханическое** **исследование** **полимеров.** **(Лаб).** Термомеханическое исследование полимеров. | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Особенности релаксационных свойств полимеров и способы их изучения. Гистерезисные потери при циклических деформациях, способы их определения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Особенности релаксационных свойств полимеров и способы их изучения. Гистерезисные потери при циклических деформациях, способы их определения. | | 1 | 8 | ПК-3.3 | |
| **4. Метод комплексных переменных в исследовании релаксационных явлений в вязкоупругих телах.** | | | | | | |
| **4.1** | **Метод** **комплексных** **переменных** **в** **исследовании** **релаксационных** **явлений** **в** **вязкоупругих** **телах.** **(Лек).** Метод комплексных переменных в исследовании релаксационных явлений в вязкоупругих телах. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **4.2** | **Исследование** **деформационных** **свойств** **полимеров.** **Кривая** **«нагрузка-удлинение».** **(Лаб).** Исследование деформационных свойств полимеров. Кривая «нагрузка-удлинение». | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Принцип температурно-временной эквивалентнос -ти. Уравнение Александрова - Лазуркина. Уравнение ВЛФ. Спектр времен релаксации. Молекулярное объяснение релаксационных переходов. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **4.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Принцип температурно-временной эквивалентнос -ти. Уравнение Александрова - Лазуркина. Уравнение ВЛФ. Спектр времен релаксации. Молекулярное объяснение релаксационных переходов. | | 1 | 8 | ПК-3.3 | |
| **5. Фазовая и молекулярная структура кристаллических полимеров.** | | | | | | |
| **5.1** | **Фазовая** **и** **молекулярная** **структура** **кристаллических** **полимеров.** **(Лек).** Фазовая и молекулярная структура кристаллических полимеров. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **5.2** | **Механические** **свойства** **кристаллических** **и** **кристаллизующихся** **полимеров.** **Влияние** **параметров** **структуры** **макромолекул** **на** **кристаллизацию.** **(Лаб).** Механические свойства кристаллических и кристаллизующихся полимеров. Влияние параметров структуры макромолекул на кристаллизацию. | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Кинетика кристаллизации, уравнение Коломогорова - Авраами. Ориентационная вытяжка кристаллических полимеров. Множественные релаксационные переходы в кристаллических полимерах. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Кинетика кристаллизации, уравнение Коломогорова - Авраами. Ориентационная вытяжка кристаллических полимеров. Множественные релаксационные переходы в кристаллических полимерах. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Кинетика кристаллизации, уравнение Коломогорова - Авраами. Ориентационная вытяжка кристаллических полимеров. Множественные релаксационные переходы в кристаллических полимерах. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **5.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Кинетика кристаллизации, уравнение Коломогорова - Авраами. Ориентационная вытяжка кристаллических полимеров. Множественные релаксационные переходы в кристаллических полимерах. | | 1 | 8 | ПК-3.3 | |
| **6. Реология расплавов полимеров.** | | | | | | |
| **6.1** | **Реология** **расплавов** **полимеров.** **(Лек).** Реология расплавов полимеров. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **6.2** | **Зависимость** **долговечности** **от** **амплитуды** **напряжения** **и** **деформации,** **роль** **механических** **потерь.** **(Лаб).** Зависимость долговечности от амплитуды напряжения и деформации, роль механических потерь. | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Типы кривых течения. Различия в кривых для вязких и пластичных тел, нормальные напряжения. Их измерение и роль в формировании комплекса свойств. Закон течения. Общность в оценке реологических свойств расплавов полимеров при учете сегментального строения цепных молекул. Течение при растяжении. Интервал высокоэластичности. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **6.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Типы кривых течения. Различия в кривых для вязких и пластичных тел, нормальные напряжения. Их измерение и роль в формировании комплекса свойств. Закон течения. Общность в оценке реологических свойств расплавов полимеров при учете сегментального строения цепных молекул. Течение при растяжении. Интервал высокоэластичности. | | 1 | 8 | ПК-3.3 | |
| **7. Закономерности прочности полимеров.** | | | | | | |
| **7.1** | **Закономерности** **прочности** **полимеров.** **(Лек).** Закономерности прочности полимеров. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **7.2** | **Релаксация** **напряжений** **и** **ползучесть** **в** **кристаллических** **полимерах** **Исследование** **релаксационных** **свойств** **термопластов.** **(Лаб).** Релаксация напряжений и ползучесть в кристаллических полимерах Исследование релаксационных свойств термопластов. | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Теория Гриффита. Масштабный фактор в оценке прочности. Механизм разрастания трещины. Роль физического состояния полимера при формировании поверхности разрушения. Флуктуационная теория прочности. Уравнение Журкова. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **7.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Теория Гриффита. Масштабный фактор в оценке прочности. Механизм разрастания трещины. Роль физического состояния полимера при формировании поверхности разрушения. Флуктуационная теория прочности. Уравнение Журкова. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **7.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Теория Гриффита. Масштабный фактор в оценке прочности. Механизм разрастания трещины. Роль физического состояния полимера при формировании поверхности разрушения. Флуктуационная теория прочности. Уравнение Журкова. | | 1 | 8 | ПК-3.3 | |
| **8. Динамическая усталость полимеров.** | | | | | | |
| **8.1** | **Динамическая** **усталость** **полимеров.** **(Лек).** Динамическая усталость полимеров. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **8.2** | **Зависимость** **прочности** **от** **параметров** **структуры** **полимера,** **от** **скорости** **деформации** **и** **температуры.** **(Лаб).** Зависимость прочности от параметров структуры полимера, от скорости деформации и температуры. | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.3 | |
| **8.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режимы утомления. Динамическая долговечность в разных режимах утомления в зависимости от свойств материала. Зависимость долговечности от амплитуды напряжения и деформации, роль механических потерь. Механизм процесса утомления. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **8.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режимы утомления. Динамическая долговечность в разных режимах утомления в зависимости от свойств материала. Зависимость долговечности от амплитуды напряжения и деформации, роль механических потерь. Механизм процесса утомления. | | 1 | 2 | ПК-3.3 | |
| **8.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Режимы утомления. Динамическая долговечность в разных режимах утомления в зависимости от свойств материала. Зависимость долговечности от амплитуды напряжения и деформации, роль механических потерь. Механизм процесса утомления. | | 1 | 6 | ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **9. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ПК-3.3 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ПК-3.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Структура и механические свойства полимеров и полимерных композиционных материалов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Примеры контрольных заданий для устного опроса  Примеры вопросов по разделу 1  1. Что такое конформация макромолекул?  2. Какие структуры входят в понятие стереорегулярность полимера?  Примеры вопросов по разделу 4:  1. Что такое принцип температурно-временной эквивалентности?  2. Напишите уравнение ВЛФ.  Примеры вопросов при защите лабораторной работы №3 (раздел 3):  1. Какими методами исследуются термомеханические зависимости полимеров ?  2. В какой области температур на полученной термомеханической кривой наблюдается область высокоэластичности?  Защита лабораторных работ (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ПК-3 и ОПК-3 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины:  Примеры вопросов при защите лабораторной работы № 6 (раздел 6):  1. Как определяется время релаксации по полученной температурной зависимости напряжения?  2. В каких режимах получены кривые для ползучести и релаксации напряжения?  Пример практического задания по разделу 5:  1. Определить степень ориентационной вытяжки графическим методом.  2. Дать пример применения уравнения Колмогорова-Авраами при кристаллизации полимеров.  Комплекты контрольных заданий Фонда оценочных материалов по дисциплине «Структура и механические свойства полимеров и полимерных композиционных материалов» представлены в Приложении № 2. | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная лаборатория физико-механических испытаний | | | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кулезнев В. Н., Шершнев В. А. Химия и физика полимеров:учебное пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2014. - 368 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кулезнев В.Н. Молекулярная механика полимеров (восемь иллюстраций) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1054.pdf | | | |
| 2. |  | Марков А.В., Кулезнев В.Н. Лабораторный практикум «Структура и механические свойства полимеров». Часть 2 («Реологические и релаксационные свойства») [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/461.pdf | | | |
| 3. |  | Кулезнев В.Н., Марков А.В. Лабораторный практикум «Структура и механические свойства полимеров». Часть 1 («Структура и физические состояния полимеров») [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/460.pdf | | | |
| 4. |  | Власов С. В., Кандырин Л. Б., Кулезнев В. Н., и др., Кулезнев В. Н., Гусев В. К. Основы технологии переработки пластмасс. Ч. 1:учебник для вузов. - М.: Мир, 2006. - | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 5. |  | Сагалаев Г.В., Абрамов В.В., Кулезнев В.Н. Справочник по технологии изделий из пластмасс:. - Москва: Химия, 2000. - 424 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 8. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 9. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сырье и материалы для производства изделий из полимеров** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 16 | | | | 32 | | | 32 | 46 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 24 | | | 16 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Марков А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Сырье и материалы для производства изделий из полимеров** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Симонов-емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Сырье и материалы для производства изделий из полимеров» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-3** - Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.1 : Анализирует результаты лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать способы анализа результатов лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать результаты лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами анализа результаты лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать способы анализа результатов лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать результаты лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - методами анализа результаты лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Полиолефины.**  **Полиэтилены и полипропилен** | | | | | | |
| **1.1** | **Полиолефины.**  **Полиэтилены** **и** **полипропилен**  **(Лаб).** Полиолефины. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоценовые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Термо- и светостабилизаторы. | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **1.2** | **Полиолефины.**  **Полиэтилены** **и** **полипропилен**  **(Лек).** Полиолефины. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоценовые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Термо- и светостабилизаторы. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.3** | **Полиолефины.**  **Полиэтилены** **и** **полипропилен**  **(Лек).** Полиолефины. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоценовые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Термо- и светостабилизаторы. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиолефины. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоценовые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Термо- и светостабилизаторы. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиолефины. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоценовые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Термо- и светостабилизаторы. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиолефины. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоценовые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Термо- и светостабилизаторы. | | 1 | 1 | ПК-3.1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Полиолефины. Сополимеры этилена с альфа-олефинами. Бимодальные, металлоценовые полиолефины, рэндом полипропилен. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Термо- и светостабилизаторы. | | 1 | 5 | ПК-3.1 | |
| **2. Полистирол и поли-акрилаты** | | | | | | |
| **2.1** | **Полистирол** **и** **поли-акрилаты** **(Лаб).** Полистирольные материалы. Пенополистиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Порофоры, модификаторы ударопрочности | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **2.2** | **Полистирол** **и** **поли-акрилаты** **(Лек).** Полистирольные материалы. Пенополистиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Порофоры, модификаторы ударопрочности | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полистирольные материалы. Пенополистиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Порофоры, модификаторы ударопрочности | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полистирольные материалы. Пенополистиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Порофоры, модификаторы ударопрочности | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полистирольные материалы. Пенополистиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Порофоры, модификаторы ударопрочности | | 1 | 1 | ПК-3.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Полистирольные материалы. Пенополистиролы. Органические стекла. Особенности светостабилизация. Способы получения, физико-химические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Методы переработки. Области применения.  Порофоры, модификаторы ударопрочности | | 1 | 5 | ПК-3.1 | |
| **3. Галогенсодержащие карбоцепные мате-риалы** | | | | | | |
| **3.1** | **Галогенсодержащие** **карбоцепные** **мате-риалы** **(Лаб).** Жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фторопластовые материалы. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Пластификаторы, лубриканты. Сшивающие агенты | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **3.2** | **Галогенсодержащие** **карбоцепные** **мате-риалы** **(Лек).** Жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фторопластовые материалы. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Пластификаторы, лубриканты. Сшивающие агенты | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фторопластовые материалы. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Пластификаторы, лубриканты. Сшивающие агенты | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фторопластовые материалы. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Пластификаторы, лубриканты. Сшивающие агенты | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фторопластовые материалы. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Пластификаторы, лубриканты. Сшивающие агенты | | 1 | 1 | ПК-3.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Жесткие и пластифицированные поливинилхлоридные материалы. Новые фторопластовые материалы. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Пластификаторы, лубриканты. Сшивающие агенты | | 1 | 5 | ПК-3.1 | |
| **4. Простые полиэфиры** | | | | | | |
| **4.1** | **Простые** **полиэфиры** **(Лаб).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениленоксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антипирены | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **4.2** | **Простые** **полиэфиры** **(Лек).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениленоксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антипирены | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениленоксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антипирены | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениленоксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антипирены | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениленоксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антипирены | | 1 | 1 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **4.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Полиформальдегид, пентапласт, полифениленоксид, полисульфоны. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антипирены | | 1 | 5 | ПК-3.1 | |
| **5. Сложные полиэфиры** | | | | | | |
| **5.1** | **Сложные** **полиэфиры** **(Лаб).** Полиэтилентерефталат, поликарбоната. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антистатики. | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.2** | **Сложные** **полиэфиры** **(Лек).** Полиэтилентерефталат, поликарбоната. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антистатики. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиэтилентерефталат, поликарбоната. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антистатики. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиэтилентерефталат, поликарбоната. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антистатики. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиэтилентерефталат, поликарбоната. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антистатики. | | 1 | 1 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Полиэтилентерефталат, поликарбоната. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Антистатики. | | 1 | 5 | ПК-3.1 | |
| **6. Полиамиды и полиимиды** | | | | | | |
| **6.1** | **Полиамиды** **и** **полиимиды** **(Лаб).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Дисперсные и волокнистые наполнители. | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **6.2** | **Полиамиды** **и** **полиимиды** **(Лек).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Дисперсные и волокнистые наполнители. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Дисперсные и волокнистые наполнители. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Дисперсные и волокнистые наполнители. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **6.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Алифатические и ароматические полиамиды, кевларов. Фенил он. Ароматические полиимиды. Способы получения, структура, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства. Марочный состав. Модификация свойств. Области применения.  Дисперсные и волокнистые наполнители. | | 1 | 11 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **7. Реактопластичные олигомеры и полимеры** | | | | | | |
| **7.1** | **0Реактопластичные** **олигомеры** **и** **полимеры** **(Лаб).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакционноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, отверждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристики и эксплуатационные свойства. Методы переработки и области применения.  Отвердители и инициаторы отверждения. | | 1 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **7.2** | **Реактопластичные** **олигомеры** **и** **полимеры** **(Лаб).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакционноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, отверждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристики и эксплуатационные свойства. Методы переработки и области применения.  Отвердители и инициаторы отверждения. | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **7.3** | **Реактопластичные** **олигомеры** **и** **полимеры** **(Лек).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакционноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, отверждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристики и эксплуатационные свойства. Методы переработки и области применения.  Отвердители и инициаторы отверждения. | | 1 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакционноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, отверждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристики и эксплуатационные свойства. Методы переработки и области применения.  Отвердители и инициаторы отверждения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **7.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакционноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, отверждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристики и эксплуатационные свойства. Методы переработки и области применения.  Отвердители и инициаторы отверждения. | | 1 | 1 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **7.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Полиамидоимиды, кремнийорганические, эпоксидные. Полиэфирные и другие реакционноспособные олигомеры. Материалы на их основе. Сырье для получения олигомеров, отверждение. Марочный состав. Препреги и пре-миксы. Физико-химические характеристики и эксплуатационные свойства. Методы переработки и области применения.  Отвердители и инициаторы отверждения. | | 1 | 10 | ПК-3.1 | |
| **8. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ПК-3.1 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ПК-3.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Сырье и материалы для производства изделий из полимеров», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Что является катализатором при синтезе ПЭНД?  2. От чего зависит степень кристалличности ПЭ?  3. Что можно сказать о ПЭ 10803-020?  4. Что можно сказать о ПЭ 20906-040?  5. Чем различаются структуры макромолекул ПЭНП, ЛПЭНП, ПЭСП?  6. Является ли ПЭ маслостойким полимером?  7. Расставьте ПЭ: ПЭВП, ЛПЭНП, ПЭСП, ПЭВД, ПЭСД в порядке увеличения температуры плавления.  8. Что такое малеинизированный ПЭ?  9. Что является катализатором при синтезе ПЭНД?  10. Чем различаются структуры макромолекул ПЭВД, ПЭСД, ПЭНД?  11. Что Вы можете сказать о электрических свойствах ПЭ?  12. Зачем «сшивают» ПЭ?  13. Как повысить прочность ПЭ пленок и лент?  14. Что такое сэвилен?  15. Каковы отличия в синтезе ЛПЭНП и ПЭНП?  16. Каковы температуры плавления ПЭВП и ПЭНП?  17. Чем отличаются «пищевые» марки ПЭВП от обычных?  18. Какова природа межмолекулярных связей в силанольно сшитом ПЭ?  19. Расставьте ПЭ: ПЭВП, ЛПЭНП, ПЭСП, ПЭВД, ПЭСД в порядке увеличения степени кристалличности.  20. Что такое EVA?  21. Зачем производят малеинизированный ПЭ?  22. Каковы отличия в синтезе ПЭВП и ПЭНП?  23. Что является катализатором при синтезе ЛПЭНП?  24. Каковы особенности кристаллизации ПЭ?  25. Что означает ПЭ-100?  26. Какова природа межмолекулярных связей в пероксидно сшитом ПЭ?  27. Расставьте ПЭ: ПЭВП, ЛПЭНП, ПЭСП, ПЭВД, в порядке увеличения разветвленности | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
| макромолекулы.  28. Что такое бимодальный ПЭ?  29. Как повысить морозостойкость полипропилена?  30. Зачем производится маленизированный ПП?  31. Зачем в ПП вводят Ирганоксы? | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория физико-механических испытаний | | | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Власов С. В., Кандырин Л. Б., Кулезнев В. Н., и др., Кулезнев В. Н., Гусев В. К. Основы технологии переработки пластмасс. Ч. 1:учебник для вузов. - М.: Мир, 2006. - | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 14 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Исэ И., Акимото Т., Табуси И. Полимеры специального назначения:Пер. с яп.. - М.: Мир, 1983. - 208 с. | | |
| 2. |  | Лущейкин Г. А. Моделирование и оптимизация полимерных материалов:. - М.: КолосС, 2009. - 190 с. | | |
| 3. |  | Лущейкин Г. А. Методы исследования электрических свойств полимеров:. - М.: Химия, 1988. - 160 с. | | |
| 4. |  | Лущейкин Г. А. Методы исследования электрических свойств полимеров [Электронный ресурс]:. - , 1988. - 160 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_08320.djvu | | |
| 5. |  | Лущейкин Г. А. Полимерные пьезоэлектрики:. - М.: Химия, 1990. - 176 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 8. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 9. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 10. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Технологии личностного роста** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Талалуева Т.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Жемерикина Ю.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Технологии личностного роста** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Технологии личностного роста» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.1 : Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формы и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать в практической деятельности знания и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - диагностировать, оценивать и анализировать уровень личностного и профессионального развития, результаты собственной профессиональной деятельности, эффективность ее организации | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.2 : Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной(в том числе профессиональной) деятельности па основе самооценки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формы, методы и средства самообразования и самоорганизации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - определять направление и выстраивать траекторию самообразования и самоорганизации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками рефлексии личностного и профессионального развития | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.3 : Выбирает и реализует стратегию собственного развития в профессиональной сфере** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - роль и значение самообразования и самоорганизации в развитии личности и решении профессиональных задач | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - планировать и поэтапно выстраивать процесс самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными профессиональными задачами | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способами постановки цели и задач самообразования и самоорганизации, с выбором направления долгосрочного развития для личностного развития и решения конкретных профессиональных задач | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - роль и значение самообразования и самоорганизации в развитии личности и решении профессиональных задач | | | | | | |
| - формы, методы и средства самообразования и самоорганизации | | | | | | |
| - формы и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - планировать и поэтапно выстраивать процесс самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными профессиональными задачами | | | | | | |
| - определять направление и выстраивать траекторию самообразования и самоорганизации | | | | | | |
| - использовать в практической деятельности знания и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способами постановки цели и задач самообразования и самоорганизации, с выбором направления долгосрочного развития для личностного развития и решения конкретных профессиональных задач | | | | | | |
| - навыками рефлексии личностного и профессионального развития | | | | | | |
| - диагностировать, оценивать и анализировать уровень личностного и профессионального развития, результаты собственной профессиональной деятельности, эффективность ее организации | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Содержание учебного материала** | | | | | | |
| **1.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Подструктура форм отражения. Психические процессы, психические функции. Эмоции. Чувства.  Подструктура опыта. Жизненный и профессиональный опыт личности. Навыки, знания, умения и привычки.  Подструктура мотивов. Направленность личности. | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Характер. Психический склад личности. Влияние воспитания на формирование характера. Типологии характеров (Э.Кречмер, К. Леонгард, А.Е.Личко) Способности. Физиологическая основа способностей - задатки. Классификации способностей | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 4 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.4** | **Понятие** **личности** **в** **психологии** **(Лек).** История изучения понятия «личность». Философский, клинический и экспериментальный периоды изучения проблемы, их влияние на современное состояние этой области знаний.  Личность человека как целостность, совокупность биогенных, психогенных и социогенных факторов. Дифференциация значения этих факторов в развитии человека. Аспекты существования человека.  Три основные категории: «индивид», «личность», «индивидуальность». Различие понятий «человек» и «индивид». Индивид, как биологическая основа развития личностных и индивидуальных качеств человека. Личность как социальная сущность человека. Формирование личности в результате усвоения человеком общественных форм сознания и поведения, общественно-исторического опыта. | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.6** | **Современные** **теории** **личности** **(Лек).** Основные идеи и принципы изучения личности в отечественной психологии. Идеи Л.С. Выготского, С.Л. Рубинштейна, А.Н. Леонтьева, В.М. Мясищева, А.Р. Лурия. Философия диалектического материализма. Принцип единства личности, сознания и деятельности. Личность, с точки зрения, теории деятельности. Личность как система отношений. Отношения (В.М. Мясищев) и деятельность (А.Н. Леонтьев), как элементы строения личности в отечественной психологии.  Психодинамические теории личности (З.Фрейд, А.Адлер, К.Г.Юнг). Психоанализ З.Фрейда. | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.7** | **Механизмы** **и** **технологии** **личностного** **развития** **(Лек).** Самопознание как процесс познания себя, своих потенциальных и актуальных свойств, личностных, интеллектуальных особенностей, черт характера, своих отношений с другими людьми. Самопознание как процесс: обнаружение – фиксация – анализ - оценка – принятие.  Общие закономерности самопознания. Непрерывный характер самопознания. Степень осознанности-неосознанности. Целенаправленность, самопознание как осознанная деятельность. | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.8** | **Процесс** **саморазвития** **(Лек).** Понятие жизнедеятельности как непрерывного процесса целеполагания, деятельности и поведения человека. Осознанность в постановке целей по самоутверждению, самосовершенствованию, самореализации, определение перспектив того, к чему человек движется, чего добивается, что желает или, наоборот, не желает менять в себе. Значение активности личности для саморазвития. Социальная активность - оптимальное сочетание инициативы и исполнительности. Социальная реактивность в виде социальной импульсивности или в виде пассивности. Способность к личной инициативе. Способность к совершению личностных выборов. Понятие ответственности | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.9** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.10** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 6 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.12** | **Осознанность** **как** **критерий** **личностного** **развития** **(Лек).** Понятие «осознанности». Осознавание как базовый принцип и условие личностного развития человека. История изучения категории «осознанность».  Тема осознанности в восточной философии и в восточных духовных практиках (мастердзен, адвайта). Способности к умственному разотождествлению себя с домини¬рующей мыслью или эмоцией. Позиция наблюдателя. | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.13** | **Методы,** **способы,** **техники** **личностного** **развития** **(Лек).** Методы (психологические техники) личностного развития. Метод аффирмации. Понятие аффирмации. Оптимизация психологического и эмоционального фона, позитивный настрой и установки. Правила формулировки аффирмаций: четкая смысловая нагрузка, позитивность слов и эмоций, конкретизация установки согласно осознанной потребности, направленность на активную жизненную позицию. Метод визуализации. Понятие визуализации. Техника проведения визуализации. Визуализация образов, эмоций и т.д. Метод постановки целей. Необходимые условия для постановки цели: объективный анализ ситуации, учет личностных приоритетов и ресурсов, оценка долгосрочных перспектив, творческая визуализация. | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.14** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Личностный конструкт как своеобразный классификатор-шаблон восприятия других людей и себя. «Центральные конструкты». | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.15** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Составляющие Я-концепции: когнитивная, оценочная и поведенческая. Образы «Я». Понятие самооценки. Параметры самооценки: уровень, соотношение с реальной успешностью, особенности строения. | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.16** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 4 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.17** | **Соотношение** **личностного** **и** **профессионального** **развития** **(Лек).** Определение понятия «профессиональное развитие». Диалогическая взаимосвязь личностного и профессионального развития. Принцип взаимовлияние личности и деятельности. Единство личностного и профессионального развития. Факторы развития: внутренняя среда личности, ее активность и потребность в самореализации. «Неравновесная целостность» соотношения личностного и профессионального развития (Л.М.Митина). | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.18** | **Профессионализм** **и** **саморазвитие** **личности.** **Карьера** **личности** **(Лек).** Понятие «профессионализма». Спектр проявления профессионализма. Дилетанство. Характеристики профессионального мастерства: профессиональная целесообразность, индивидуально-творческий характер, оптимальность в выборе средств | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.19** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Понятие «карьера». Профессиональное продвижение, пути построения карьеры личностное профессиональные перспективы. Индивидуальная траектория профессионального роста. Типы карьеры. Виды карьеры. Личностная профессиональная перспектива (Е.А.Климов). Личностная и технологическая составляющие карьеры. Профессиональные кризисы. | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.20** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Психология успеха. Техника «Тайм-менеджер». Имидж, репутация, самопрезентация. Профессиональный и личностный имидж. Характеристики имиджа: субъективность, прочность. Произвольное и осознанное формирование имиджа. | | 3 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 6 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Технологии личностного роста», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Вопросы для обсуждения:  1.Что такое личность в вашем понимании?  2.Как соотносятся понятия личность и индивид?  3. В чем различие понятий личность и индивидуальность?  4. Что включает в себя психологическая структура личности?  5. Дайте определение понятия темперамент. Как темперамент влияет на формирование характера?  6. Что входит в понятие акцентуация характера? Назовите основные типы акцентуаций.  7. Дайте определение направленности личности. Назовите основные формы проявления направленности.  Задания:  1. Назовите, какие из перечисленных характеристик относятся к человеку, как к личности, а какие, как к индивиду? Целеустремлённость, упрямство, вдумчивость, высокая эмоциональность, старательность, приятный голос, общественная активность, средний рост, вспыльчивость, трудолюбие, плохая пространственная координация, голубые глаза, идейная убеждённость, внимательность, честность, вера, благородство, лень, авторитет, темперамент, инстинкты, убеждения, знания, задатки, идеалы, возраст, гуманность.  2. Послушайте определения личности, которые существуют в психологической литературе. Ответьте на вопросы: Во всех предложенных вариантах любой индивид подходит под определения личности или нет? В каких не подходит? Почему?  Определения личности  1) «Личность – понятие, обозначающее совокупность устойчивых психологических качеств | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| человека, составляющих его индивидуальность» (Р.С. Немов).  2) «Личностью, т.е. социальным существом, включённым в общественные отношения и являющимся деятелем общественного развития, мы можем назвать взрослого, нормального человека, но не новорожденного и умалишённого» (А.В. Петровский).  3) «Личность – термин, обозначающий: 1) человеческого индивида как субъекта отношений и социальной деятельности; 2) устойчивую систему индивидуально значимых черт, характеризующих индивида как человека того или иного общества или общности. Личность появляется только с возникновением сознания и самосознания»  Задание: 1) Запишите на листе список причин, по которым вы не можете полюбить себя (например, «Любить себя нескромно» и прочее), а также предложения, содержащие негативные высказывания родителей или других близких людей. Таким образом, вы получите список недостатков, приписываемых себе.  2) Ответьте на вопросы:  - Как и когда формируется негативная «Я- концепция»?  - Как на ее формирование могут повлиять окружающие?  - Как влияют позитивная и негативная «Я-концепции» на поведение?  - Почему важно любить и уважать себя?  3. Упражнение «Я-реальное и Я-идеальное». Цель: помочь в построении адекватной самооценки.  Задание:  1) Возьмите 2 листа бумаги и карандаши, нарисуйте себя в двух образах: «Я-реальное» и «Я- идеальное».  Вопросы к зачету  1. Понятие «личности» в психологии.  2. Принципы изучения личности в отечественной психологии.  3. Соотношение понятий человек, индивид, личность, индивидуальность.  4. Психологическая структура личности.  5. Темперамент: определение, типы, основные характеристики.  6. Соотношение понятий темперамент и характер.  7. Направленность личности: мотивы и потребности.  8. Самосознание личности и формирование «Я-концепции».  9. Структура «Я-концепции». Понятие «самооценки».  10. Функции «Я-концепции».  11. Психологические защитные механизмы.  12. Закономерности развития личности.  13. Условия развития личности. Движущие силы развития личности.  14. Соотношение понятий «личностное развитие и личностный рост».  15. Основные теории личности в зарубежной психологии.  16. Основные понятия психоанализа: сознание и бессознательное.  17. Поведенческие теории личности. Личность с точки зрения бихевеористов.  18. Основные принципы гуманистической психологии А. Маслоу. Иерархия потребностей.  19. Феноменологическая теория личности К.Роджерса. Условия и препятствия личностного роста.  20. Механизмы развития личности. Идентификация – обособление.  21. Механизмы развития личности. Рефлексия: определение, виды, функции.  22. Роль рефлексии в самосознании.  23. Роль самопознания в развитии личности. Самопознание как процесс.  24. Общие и специфические закономерности процесса самопознания.  25. Объект и сферы самопознания. Стадии развития самопознания.  26. Средства и приемы самопознания.  27. Понятие осознанности. История изучения осознанности.  28. Личная свобода и ответственность. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 29. Понятия «самореализации» и «самоактуализации».  30. Внутренние и внешние условия самореализации.  31. Способы и средства личностного развития.  32. Взаимосвязь личностного и профессионального развития.  33. Возможности и «барьеры» на пути профессионального развития.  34. Понятие «карьера». Понятие «карьерные моменты».  35. Психологические составляющие личностного и профессионального имиджа. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | | |
| 2. |  | Глозман Ж. М. Психология. Общение и здоровье личности [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 193 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472262 | | | |
| 3. |  | Корягина Н. А., Михайлова Е. В. Социальная психология. Теория и практика [Электронный ресурс]:Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2019. - 492 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/444278 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кавун Л. В. Психология личности. Теории зарубежных психологов [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 109 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472071 | | | |
| 2. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | | |
| 3. |  | Котелевцев Н. А. Психическая саморегуляция [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 213 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/447808 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Технологическое оборудование производства и переработки полимерных композиций** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **5 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 5 | 180 | 16 | | | | 16 | | | 48 | 64 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 12 | | | 28 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Абрамушкина О.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Технологическое оборудование производства и переработки полимерных композиций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Технологическое оборудование производства и переработки полимерных композиций» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Организует и проводит исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - устройство и работу основного и подготовительного технологического оборудования, методы контроля процессов, способы регулирования параметров процессов переработки в соответствии с нормами, принципы выбора сырья, оборудования, причины брака при получении изделий. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - оптимизировать параметры технологического процесса, устранять неполадки в работе оборудования и приборов, подбирать марки материала для данного или разрабатываемого процесса, устранять брак изделий по технологическим причинам или из-за неверно подобранного материала. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - практическими навыками работы на оборудовании и приборах, методами их настройки (регулирования), методами расчета параметров технологического процесса и сопоставления с фактическими показателями. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ПК-2.3 : Применяет математические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку** | | |
| **Знать:** | | |
| - особенности технологических процессов от подготовки сырья до выпуска продукции, методы расчета параметров процессов при отладке режимов, основные принципы конструирования технологической оснастки, методы расчета параметров процесса в зависимости от конструкции формующего инструмента. Знать технические возможности современного оборудования или новых технологий производства аналогичных изделий или их модернизированных аналогов. | | |
| **Уметь:** | | |
| - самостоятельно рассчитывать параметры технологического процесса и изделий, правильно применять расчетные формулы, номограммы и т.п. для данного вида технологии и изделия; применять математические методы планирования и обработки результатов экспериментов. | | |
| **Владеть:** | | |
| - расчетами основных технологических параметров, оптимизацией их величины, навыками выполнения расчетов технологических параметров и отдельных элементов процессов с использованием всех средств математического аппарата в т. ч. измерительной и вычислительной техники. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - особенности технологических процессов от подготовки сырья до выпуска продукции, методы расчета параметров процессов при отладке режимов, основные принципы конструирования технологической оснастки, методы расчета параметров процесса в зависимости от конструкции формующего инструмента. Знать технические возможности современного оборудования или новых технологий производства аналогичных изделий или их модернизированных аналогов. | | |
| - устройство и работу основного и подготовительного технологического оборудования, методы контроля процессов, способы регулирования параметров процессов переработки в соответствии с нормами, принципы выбора сырья, оборудования, причины брака при получении изделий. | | |
| **Уметь:** | | |
| - самостоятельно рассчитывать параметры технологического процесса и изделий, правильно применять расчетные формулы, номограммы и т.п. для данного вида технологии и изделия; применять математические методы планирования и обработки результатов экспериментов. | | |
| - оптимизировать параметры технологического процесса, устранять неполадки в работе оборудования и приборов, подбирать марки материала для данного или разрабатываемого процесса, устранять брак изделий по технологическим причинам или из-за неверно подобранного материала. | | |
| **Владеть:** | | |
| - расчетами основных технологических параметров, оптимизацией их величины, навыками выполнения расчетов технологических параметров и отдельных элементов процессов с использованием всех средств математического аппарата в т. ч. измерительной и вычислительной техники. | | |
| - практическими навыками работы на оборудовании и приборах, методами их настройки (регулирования), методами расчета параметров технологического процесса и сопоставления с фактическими показателями. | | |
|  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
|  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Оценка технологических характеристик пластмасс и ПКМ** | | | | | | |
| **1.1** | **Оценка** **технологических** **характеристик** **пластмасс** **и** **ПКМ** **(Лаб).** Оценка реологических характеристик, сыпучести и влажности полимерных материалов | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация методов переработки пластмасс  Показатели оценки технологических и свойств полимеров и ПКМ и эксплуатационных свойств изделий, методов определения взаимосвязи свойств сырья – технологического оборудования.  Классификация видов брака изделий, причины их возникновения | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация методов переработки пластмасс  Показатели оценки технологических и свойств полимеров и ПКМ и эксплуатационных свойств изделий, методов определения взаимосвязи свойств сырья – технологического оборудования.  Классификация видов брака изделий, причины их возникновения | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация методов переработки пластмасс  Показатели оценки технологических и свойств полимеров и ПКМ и эксплуатационных свойств изделий, методов определения взаимосвязи свойств сырья – технологического оборудования.  Классификация видов брака изделий, причины их возникновения | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **1.5** | **Оценка** **технологических** **характеристик** **пластмасс** **и** **ПКМ** **(Лек).** Классификация методов переработки пластмасс  Показатели оценки технологических и свойств полимеров и ПКМ и эксплуатационных свойств изделий, методов определения взаимосвязи свойств сырья – технологического оборудования.  Классификация видов брака изделий, причины их возникновения | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **1.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Оценка реологических характеристик, сыпучести и влажности полимерных материалов | | 1 | 10 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **2. Получение изделий методом литья под давлением и определение их характеристик** | | | | | | |
| **2.1** | **Получение** **изделий** **методом** **литья** **под** **давлением** **и** **определение** **их** **характеристик** **(Лаб).** Изучение технических характеристик литьевой машины. Подбор технологических параметров литья под давлением двух видов полимерных материалов, определение механических характеристик полученных образцов | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.2** | **Получение** **изделий** **методом** **литья** **под** **давлением** **и** **определение** **их** **характеристик** **(Лек).** Изучение технических характеристик литьевой машины. Подбор технологических параметров литья под давлением двух видов полимерных материалов, определение механических характеристик полученных образцов | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технических характеристик литьевой машины. Подбор технологических параметров литья под давлением двух видов полимерных материалов, определение механических характеристик полученных образцов | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **2.4** | **Получение** **изделий** **методом** **литья** **под** **давлением** **и** **определение** **их** **характеристик** **(Лек).** Изучение технических характеристик литьевой машины. Подбор технологических параметров литья под давлением двух видов полимерных материалов, определение механических характеристик полученных образцов | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сущность метода литья под давлением для термопластов Диаграмма P = f(t) – смысл каждой составляющей времени (t) процесса формования Основные технологические параметры процесса литья. Расчет цикла литья, производительности технологической линии.  Особенности литья полимерных композиционных материалов; контроль размерной точности изделий.  Анализ причин неполадок процесса, барака изделий и способы их устранения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сущность метода литья под давлением для термопластов Диаграмма P = f(t) – смысл каждой составляющей времени (t) процесса формования Основные технологические параметры процесса литья. Расчет цикла литья, производительности технологической линии.  Особенности литья полимерных композиционных материалов; контроль размерной точности изделий.  Анализ причин неполадок процесса, барака изделий и способы их устранения. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сущность метода литья под давлением для термопластов Диаграмма P = f(t) – смысл каждой составляющей времени (t) процесса формования Основные технологические параметры процесса литья. Расчет цикла литья, производительности технологической линии.  Особенности литья полимерных композиционных материалов; контроль размерной точности изделий.  Анализ причин неполадок процесса, барака изделий и способы их устранения. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сущность метода литья под давлением для термопластов Диаграмма P = f(t) – смысл каждой составляющей времени (t) процесса формования Основные технологические параметры процесса литья. Расчет цикла литья, производительности технологической линии.  Особенности литья полимерных композиционных материалов; контроль размерной точности изделий.  Анализ причин неполадок процесса, барака изделий и способы их устранения. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение технических характеристик литьевой машины. Подбор технологических параметров литья под давлением двух видов полимерных материалов, определение механических характеристик полученных образцов | | 1 | 10 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **3. Производство погонажных изделий из пластмасс методом экструзии.** | | | | | | |
| **3.1** | **Производство** **погонажных** **изделий** **из** **пластмасс** **методом** **экструзии.** **(Лаб).** Изучение технологии экструзии погонажных (стержней) изделий из пластмасс. Определение параметров экструзии, производительности линии, рабочей точки экструдера. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **3.2** | **Производство** **погонажных** **изделий** **из** **пластмасс** **методом** **экструзии.** **(Лек).** Изучение технологии экструзии погонажных (стержней) изделий из пластмасс. Определение параметров экструзии, производительности линии, рабочей точки экструдера. | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Технологическая схема производства методом экструзии пленок, листов, труб. Расчет основных технологических параметров. Роль калибровки в улучшении качества изделий. Процессы, происходящие при калибровке. Виды брака, причины возникновения, методы устранения. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Технологическая схема производства методом экструзии пленок, листов, труб. Расчет основных технологических параметров. Роль калибровки в улучшении качества изделий. Процессы, происходящие при калибровке. Виды брака, причины возникновения, методы устранения. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Технологическая схема производства методом экструзии пленок, листов, труб. Расчет основных технологических параметров. Роль калибровки в улучшении качества изделий. Процессы, происходящие при калибровке. Виды брака, причины возникновения, методы устранения. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Технологическая схема производства методом экструзии пленок, листов, труб. Расчет основных технологических параметров. Роль калибровки в улучшении качества изделий. Процессы, происходящие при калибровке. Виды брака, причины возникновения, методы устранения. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **3.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение технологии экструзии погонажных (стержней) изделий из пластмасс. Определение параметров экструзии, производительности линии, рабочей точки экструдера. | | 1 | 10 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **4. Производство крупногабаритных изделий из термопластов методом пневмо- вакуумформованием. Технология сварки пластмассовых деталей** | | | | | | |
| **4.1** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лаб).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **4.2** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лек).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **4.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 1 | 10 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **5. Производство крупногабаритных изделий из термопластов методом пневмо- вакуумформованием. Технология сварки пластмассовых деталей** | | | | | | |
| **5.1** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лаб).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **5.2** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лек).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **5.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 1 | 8 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **6. Производство изделий на основе реактопластов методом прессования** | | | | | | |
| **6.1** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лаб).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **6.2** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лек).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **6.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 8 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **7. Производство изделий на основе реактопластов методом прессования** | | | | | | |
| **7.1** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лаб).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **7.2** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лек).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **7.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **7.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 1 | 8 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **8. Контактная работа с преподавателем**  **в период промежуточной аттестации** | | | | | | |
| **8.1** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем**  **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **сдаче**  **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 0 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ПК-2.2, ПК-2.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Технологическое оборудование производства и переработки полимерных композиций», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | |
|  |  |  |
| Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 1:  - какие принципы заложены в классификации методов переработки пластмасс и ПКМ, какие фундаментальные количественные и качественные (инженерные) критерии заложены в последовательности стадий различных методов переработки пластмасс, преимущества и недостатки методов.  - поясните смысл взаимозависимости и связи свойств полимерного сырья (в т. ч. марочного состава) с выбором оборудования и оснастки, способа переработки и выбором основных параметров технологического процесса.  - какие показатели относят к технологическим, какие – к экплуатационным.  - основные реологические и релаксационные характеристики полимерных материалов, как они вязаны с процессами переработки.  - как температурные параметры процесса переработки связаны с фазовыми переходами полимерных материалов.  нормативно-техническая документация: ТУ, технологический регламент, технологическая карта. Состав и назначение.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 2:  - приведите типовую схему производства изделий методом литья под давлением.  - приведите порядок выбора параметров литьевой машины  - приведите стадии подготовки сырья для литья под давлением  - как изменяется давление и температурав литьевой форме в процессе формования изделия.  -покажите, из каких временных интервалов состоит время цикла при литье под давлением  - определите время выдержки под давлением конкретного изделия.  - определите время выдержки под давлением изделия при заданных технологических параметрах.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 3:  - приведите и поясните типовые технологические схемы получения пленочных материалов методом экструзии раздува рукава и плоскощелевой экструзии. Различие технологических характеристик применяемого сырья, основные параметры влияния на качество пленок (внешний вид, разнотолщинность, механические показатели).  - приведите отличие технологической схемы производства листов и пленок, какие показатели влияют на выбор технологических параметров производства продукции.  - приведите технологическую схему производства труб с калиброванием по наружному и внутреннему диаметру.  - рассчитайте коэффициенты вытяжки и раздува для процесса получения пленок, если известны толщина пленки, толщина кольцевого зазора и производительность установки.  - обоснуйте применение или отсутствие калибрующих устройств;  - приведите примеры основных видов брака изделий и способы их устранения.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 4:  - приведите технологическую схемы производства изделий методом термоформования из листовых или пленочных заготовок: основные стадии процесса, время цикла, вид формующей оснастки (позитивная, негативная. комбинированная)  - приведите примеры способов снижения разнотолщинности термоформованных изделий  - обоснуйте выбор вакуумформовочной машины для конкретного вида изделия.  - назовите и обоснуйте процессы, происходящие в пластмассовых деталях при их соединении методом тепловой, химической сварки, а так же при сборке;  - роль диффузионных процессов при получении прочного сварного соединения, основные технологические параметры процессов сварки.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 5:  - Какие полимерные материалы перерабатывают методом прессования. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 15 |
| - для определения каких параметров реактопластичных полимерных материалов необходим пластометр Канавца.  - как выбрать технологические параметры прессования на основании испытаний на пластометре Канавца.  - опишите технологические стадии процесса компрессионного прессования со стадией предварительного подогрева ТВЧ.  - стадии прессования: нагрев, подпрессовка, отверждение. Опишите процессы, происходящие при прессовании.  - основные виды брака при прессовании, способы их устранения. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория физико-механических испытаний | | | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 16 |
| 1. |  | Власов С. В., Кандырин Л. Б., Кулезнев В. Н., и др., Кулезнев В. Н., Гусев В. К. Основы технологии переработки пластмасс. Ч. 1:учебник для вузов. - М.: Мир, 2006. - | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Власов С.В., Щербакова Е.А. Конспект лекций по курсу "Технология производства изделий из пластических масс и ПКМ":. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2008. - 28 с. | | |
| 2. |  | Власов С.В., Ольхов А.А. Лабораторный практикум «Прессование» «Гидравлический пресс Д-2428. Технология прессования изделий из реактопластов» [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/59.pdf | | |
| 3. |  | Власов С.В., Ольхов А.А. Методы оценки степени ориентации и анизотропии полимерных материалов [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2004. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/53.pdf | | |
| 4. |  | Власов С.В., Ольхов А.А. Лабораторный практикум: «Сварка пластмасс: Устройство и принцип работы установки термоимпульсной сварки пластмасс. Определение оптимальных технологических параметров термоимпульсной сварки» [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1095.pdf | | |
| 5. |  | Власов С.В., Щербакова Е.А. Конспект лекций по курсу «Технология производства изделий из пластических масс и ПКМ» Часть 3. «Виды брака, причины возникновения и способы устранения в основных процессах переработки пластмасс» [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/60.pdf | | |
| 6. |  | Власов С.В., Марков А.В. Выбор технологии для изготовления изделий из пластмасс [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2006. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1256.pdf | | |
| 7. |  | Власов С.В., Марков А.В. Ориентационные явления при производстве изделий из полимерных материалов [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2007. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1254.pdf | | |
| 8. |  | Кербер М.Л., Виноградов В.М., Головкин Г.С. Полимерные композиционные материалы:свойства, технология:Учебное пособие для вузов. - Санкт- Петербург: Профессия, 2008. - 560 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 9. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 10. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 11. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 18 |
| материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Технология получения изделий из пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 4 | 144 | 16 | | | | 48 | | | 16 | 28 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 32 | | | 8 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, старший преподаватель, Юркин А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Технология получения изделий из пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Технология получения изделий из пластмасс и полимерных композитов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы | | | | | |
| **ПК-3** - Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Организует и проводит исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - устройство и работу основного и подготовительного технологического оборудования, методы контроля процессов, способы регулирования параметров процессов переработки в соответствии с нормами, принципы выбора сырья, оборудования, причины брака при получении изделий. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - оптимизировать параметры технологического процесса, устранять неполадки в работе оборудования и приборов, подбирать марки материала для данного или разрабатываемого процесса, устранять брак изделий по технологическим причинам или из-за неверно подобранного материала. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - практическими навыками работы на оборудовании и приборах, методами их настройки (регулирования), методами расчета параметров технологического процесса и сопоставления с | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| фактическими показателями. | | |
|  |  |  |
| **ПК-2.3 : Применяет математические методы в технологии переработки полимерных композиционных материалов, конструирует изделия и формующую оснастку** | | |
| **Знать:** | | |
| - особенности технологических процессов от подготовки сырья до выпуска продукции, методы расчета параметров процессов при отладке режимов, основные принципы конструирования технологической оснастки, методы расчета параметров процесса в зависимости от конструкции формующего инструмента. Знать технические возможности современного оборудования или новых технологий производства аналогичных изделий или их модернизированных аналогов. | | |
| **Уметь:** | | |
| - самостоятельно рассчитывать параметры технологического процесса и изделий, правильно применять расчетные формулы, номограммы и т.п. для данного вида технологии и изделия; применять математические методы планирования и обработки результатов экспериментов. | | |
| **Владеть:** | | |
| - расчетами основных технологических параметров, оптимизацией их величины, навыками выполнения расчетов технологических параметров и отдельных элементов процессов с использованием всех средств математического аппарата в т. ч. измерительной и вычислительной техники. | | |
|  |  |  |
| **ПК-3 : Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов** | | |
|  |  |  |
| **ПК-3.3 : Организует и проводит комплекс исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, включая выбор методов, лабораторного оборудования и условий проведения, с последующим анализом и обобщением результатов** | | |
| **Знать:** | | |
| - физико-химические закономерности основных стадий процессов производства изделий из пластмасс и ПКМ, взаимосвязь технологических свойств сырья и параметров переработки, методов контроля технологических параметров процессов и свойств сырья и продукции, принципы планирования технологических экспериментов на лабораторном оборудовании, методики проведения экспериментальных работ на лабораторном и технологическом оборудовании. | | |
| **Уметь:** | | |
| - выбирать граничные условия при планировании экспериментальных исследований, использовать для контроля свойств объектов экспериментальных исследований современные приборы и методики, проводить обработку экспериментальных результатов и их анализ; уметь организовать проведение экспериментальных работ в области технологии переработки пластмасс и ПКМ, уметь анализировать и обобщать результаты исследований. | | |
| **Владеть:** | | |
| - практическими навыками планирования и осуществления экспериментальных работ на лабораторном технологическом и испытательном оборудовании, методиками контроля свойств сырья, продукции и технологических параметров, навыками оценки достоверности получаемых результатов эксперимента в области технологии переработки пластмасс и ПКМ. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - физико-химические закономерности основных стадий процессов производства изделий из пластмасс и ПКМ, взаимосвязь технологических свойств сырья и параметров переработки, методов контроля технологических параметров процессов и свойств сырья и продукции, принципы планирования технологических экспериментов на лабораторном оборудовании, методики проведения экспериментальных работ на лабораторном и технологическом оборудовании. | | | | | | |
| - особенности технологических процессов от подготовки сырья до выпуска продукции, методы расчета параметров процессов при отладке режимов, основные принципы конструирования технологической оснастки, методы расчета параметров процесса в зависимости от конструкции формующего инструмента. Знать технические возможности современного оборудования или новых технологий производства аналогичных изделий или их модернизированных аналогов. | | | | | | |
| - устройство и работу основного и подготовительного технологического оборудования, методы контроля процессов, способы регулирования параметров процессов переработки в соответствии с нормами, принципы выбора сырья, оборудования, причины брака при получении изделий. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - выбирать граничные условия при планировании экспериментальных исследований, использовать для контроля свойств объектов экспериментальных исследований современные приборы и методики, проводить обработку экспериментальных результатов и их анализ; уметь организовать проведение экспериментальных работ в области технологии переработки пластмасс и ПКМ, уметь анализировать и обобщать результаты исследований. | | | | | | |
| - самостоятельно рассчитывать параметры технологического процесса и изделий, правильно применять расчетные формулы, номограммы и т.п. для данного вида технологии и изделия; применять математические методы планирования и обработки результатов экспериментов. | | | | | | |
| - оптимизировать параметры технологического процесса, устранять неполадки в работе оборудования и приборов, подбирать марки материала для данного или разрабатываемого процесса, устранять брак изделий по технологическим причинам или из-за неверно подобранного материала. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - практическими навыками планирования и осуществления экспериментальных работ на лабораторном технологическом и испытательном оборудовании, методиками контроля свойств сырья, продукции и технологических параметров, навыками оценки достоверности получаемых результатов эксперимента в области технологии переработки пластмасс и ПКМ. | | | | | | |
| - расчетами основных технологических параметров, оптимизацией их величины, навыками выполнения расчетов технологических параметров и отдельных элементов процессов с использованием всех средств математического аппарата в т. ч. измерительной и вычислительной техники. | | | | | | |
| - практическими навыками работы на оборудовании и приборах, методами их настройки (регулирования), методами расчета параметров технологического процесса и сопоставления с фактическими показателями. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Оценка технологических характеристик пластмасс и ПКМ** | | | | | | |
| **1.1** | **Оценка** **технологических** **характеристик** **пластмасс** **и** **ПКМ** **(Лаб).** Оценка реологических характеристик, сыпучести и влажности полимерных материалов | | 2 | 3 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация методов переработки пластмасс  Показатели оценки технологических и свойств полимеров и ПКМ и эксплуатационных свойств изделий, методов определения взаимосвязи свойств сырья – технологического оборудования.  Классификация видов брака изделий, причины их возникновения | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **1.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Оценка реологических характеристик, сыпучести и влажности полимерных материалов | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **2. Получение изделий методом литья под давлением и определение их характеристик** | | | | | | |
| **2.1** | **Получение** **изделий** **методом** **литья** **под** **давлением** **и** **определение** **их** **характеристик** **(Лаб).** Изучение технических характеристик литьевой машины. Подбор технологических параметров литья под давлением двух видов полимерных материалов, определение механических характеристик полученных образцов | | 2 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **2.2** | **Получение** **изделий** **методом** **литья** **под** **давлением** **и** **определение** **их** **характеристик** **(Лаб).** Изучение технических характеристик литьевой машины. Подбор технологических параметров литья под давлением двух видов полимерных материалов, определение механических характеристик полученных образцов | | 2 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **2.3** | **Получение** **изделий** **методом** **литья** **под** **давлением** **и** **определение** **их** **характеристик** **(Лаб).** Изучение технических характеристик литьевой машины. Подбор технологических параметров литья под давлением двух видов полимерных материалов, определение механических характеристик полученных образцов | | 2 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сущность метода литья под давлением для термопластов Диаграмма P = f(t) – смысл каждой составляющей времени (t) процесса формования Основные технологические параметры процесса литья. Расчет цикла литья, производительности технологической линии.  Особенности литья полимерных композиционных материалов; контроль размерной точности изделий.  Анализ причин неполадок процесса, барака изделий и способы их устранения. | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сущность метода литья под давлением для термопластов Диаграмма P = f(t) – смысл каждой составляющей времени (t) процесса формования Основные технологические параметры процесса литья. Расчет цикла литья, производительности технологической линии.  Особенности литья полимерных композиционных материалов; контроль размерной точности изделий.  Анализ причин неполадок процесса, барака изделий и способы их устранения. | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **2.6** | **Получение** **изделий** **методом** **литья** **под** **давлением** **и** **определение** **их** **характеристик** **(Лек).** Сущность метода литья под давлением для термопластов Диаграмма P = f(t) – смысл каждой составляющей времени (t) процесса формования Основные технологические параметры процесса литья. Расчет цикла литья, производительности технологической линии.  Особенности литья полимерных композиционных материалов; контроль размерной точности изделий.  Анализ причин неполадок процесса, барака изделий и способы их устранения. | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **2.7** | **Получение** **изделий** **методом** **литья** **под** **давлением** **и** **определение** **их** **характеристик** **(Лек).** Сущность метода литья под давлением для термопластов Диаграмма P = f(t) – смысл каждой составляющей времени (t) процесса формования Основные технологические параметры процесса литья. Расчет цикла литья, производительности технологической линии.  Особенности литья полимерных композиционных материалов; контроль размерной точности изделий.  Анализ причин неполадок процесса, барака изделий и способы их устранения. | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **2.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение технических характеристик литьевой машины. Подбор технологических параметров литья под давлением двух видов полимерных материалов, определение механических характеристик полученных образцов | | 2 | 6 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **3. Производство погонажных изделий из пластмасс методом экструзии.** | | | | | | |
| **3.1** | **Производство** **погонажных** **изделий** **из** **пластмасс** **методом** **экструзии.** **(Лаб).** Изучение технологии экструзии погонажных (стержней) изделий из пластмасс. Определение параметров экструзии, производительности линии, рабочей точки экструдера. | | 2 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.2** | **Производство** **погонажных** **изделий** **из** **пластмасс** **методом** **экструзии.** **(Лаб).** Изучение технологии экструзии погонажных (стержней) изделий из пластмасс. Определение параметров экструзии, производительности линии, рабочей точки экструдера. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Технологическая схема производства методом экструзии пленок, листов, труб. Расчет основных технологических параметров. Роль калибровки в улучшении качества изделий. Процессы, происходящие при калибровке. Виды брака, причины возникновения, методы устранения. | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **3.4** | **Производство** **погонажных** **изделий** **из** **пластмасс** **методом** **экструзии.** **(Лек).** Технологическая схема производства методом экструзии пленок, листов, труб. Расчет основных технологических параметров. Роль калибровки в улучшении качества изделий. Процессы, происходящие при калибровке. Виды брака, причины возникновения, методы устранения. | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **3.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение технологии экструзии погонажных (стержней) изделий из пластмасс. Определение параметров экструзии, производительности линии, рабочей точки экструдера. | | 2 | 4 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **4. Производство крупногабаритных изделий из термопластов методом пневмо- вакуумформованием. Технология сварки пластмассовых деталей** | | | | | | |
| **4.1** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лаб).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 2 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **4.2** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лаб).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 2 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **4.3** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лаб).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 2 | 1 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **4.5** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лек).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **4.6** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лек).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **4.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 2 | 4 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **5. Производство крупногабаритных изделий из термопластов методом пневмо- вакуумформованием. Технология сварки пластмассовых деталей** | | | | | | |
| **5.1** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лаб).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 2 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **5.2** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лаб).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **5.4** | **Производство** **крупногабаритных** **изделий** **из** **термопластов** **методом** **пневмо-** **вакуумформованием.** **Технология** **сварки** **пластмассовых** **деталей** **(Лек).** Физико-химические процессы при пневмо-вакуумном термоформовании плоских заготовок для получения объемных изделий из пластмасс и ПКМ. Виды брака, причины, способы устранения.  Модифицированные технологические схемы пневмо- вакуумформования. Достоинства и недостатки метода. Расчет основных технологических параметров.  Сварка пластмассовых деталей, методы тепловой и химической сварки. Физико-химические процессы, происходящие при разных видах сварки. | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **5.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение технических характеристик вакуумформовочной машины. Подбор технологии вакуумформования изделия цилиндр, определение коэффициентов формования и вытяжки изделия, теоретической и экспериментальной толщины.  Подбор технологии импульсной сварки пленочных изделий, зависимости параметров от толщины и состава пленки. | | 2 | 4 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **6. Производство изделий на основе реактопластов методом прессования** | | | | | | |
| **6.1** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лаб).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 4 (из них 3 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **6.2** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лаб).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **6.3** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лек).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **6.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 4 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **7. Производство изделий на основе реактопластов методом прессования** | | | | | | |
| **7.1** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лаб).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **7.2** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лаб).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **7.3** | **Производство** **изделий** **на** **основе** **реактопластов** **методом** **прессования** **(Лек).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 2 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **7.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **7.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение технологии прессования пресспорошков на основе феноформальдегидной смолы. Анализ влияния давления и времени выдержки на механчиеские свойства прессованных изделий. | | 2 | 4 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **8. Контактная работа с преподавателем**  **в период промежуточной аттестации** | | | | | | |
| **8.1** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем**  **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **сдаче**  **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **9. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 0 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-2.2, ПК- 2.3, ПК-3.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Технология получения изделий из пластмасс и полимерных композитов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 1:  - какие принципы заложены в классификации методов переработки пластмасс и ПКМ, какие фундаментальные количественные и качественные (инженерные) критерии заложены в последовательности стадий различных методов переработки пластмасс, преимущества и недостатки методов.  - поясните смысл взаимозависимости и связи свойств полимерного сырья (в т. ч. марочного состава) с выбором оборудования и оснастки, способа переработки и выбором основных параметров технологического процесса.  - какие показатели относят к технологическим, какие – к экплуатационным.  - основные реологические и релаксационные характеристики полимерных материалов, как они вязаны с процессами переработки.  - как температурные параметры процесса переработки связаны с фазовыми переходами полимерных материалов.  нормативно-техническая документация: ТУ, технологический регламент, технологическая карта. Состав и назначение.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 2:  - приведите типовую схему производства изделий методом литья под давлением.  - приведите порядок выбора параметров литьевой машины  - приведите стадии подготовки сырья для литья под давлением  - как изменяется давление и температурав литьевой форме в процессе формования изделия.  -покажите, из каких временных интервалов состоит время цикла при литье под давлением  - определите время выдержки под давлением конкретного изделия.  - определите время выдержки под давлением изделия при заданных технологических параметрах.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 3:  - приведите и поясните типовые технологические схемы получения пленочных материалов методом экструзии раздува рукава и плоскощелевой экструзии. Различие технологических характеристик применяемого сырья, основные параметры влияния на качество пленок (внешний вид, разнотолщинность, механические показатели).  - приведите отличие технологической схемы производства листов и пленок, какие показатели влияют на выбор технологических параметров производства продукции.  - приведите технологическую схему производства труб с калиброванием по наружному и внутреннему диаметру.  - рассчитайте коэффициенты вытяжки и раздува для процесса получения пленок, если известны толщина пленки, толщина кольцевого зазора и производительность установки.  - обоснуйте применение или отсутствие калибрующих устройств;  - приведите примеры основных видов брака изделий и способы их устранения.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 4:  - приведите технологическую схемы производства изделий методом термоформования из листовых или пленочных заготовок: основные стадии процесса, время цикла, вид формующей | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 15 |
| оснастки (позитивная, негативная. комбинированная)  - приведите примеры способов снижения разнотолщинности термоформованных изделий  - обоснуйте выбор вакуумформовочной машины для конкретного вида изделия.  - назовите и обоснуйте процессы, происходящие в пластмассовых деталях при их соединении методом тепловой, химической сварки, а так же при сборке;  - роль диффузионных процессов при получении прочного сварного соединения, основные технологические параметры процессов сварки.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу 5:  - Какие полимерные материалы перерабатывают методом прессования.  - для определения каких параметров реактопластичных полимерных материалов необходим пластометр Канавца.  - как выбрать технологические параметры прессования на основании испытаний на пластометре Канавца.  - опишите технологические стадии процесса компрессионного прессования со стадией предварительного подогрева ТВЧ.  - стадии прессования: нагрев, подпрессовка, отверждение. Опишите процессы, происходящие при прессовании.  - основные виды брака при прессовании, способы их устранения. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория физико-механических испытаний | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 16 |
|  | | | | доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Власов С. В., Кандырин Л. Б., Кулезнев В. Н., и др., Кулезнев В. Н., Гусев В. К. Основы технологии переработки пластмасс. Ч. 1:учебник для вузов. - М.: Мир, 2006. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Власов С.В., Ольхов А.А. Методы оценки степени ориентации и анизотропии полимерных материалов [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2004. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/53.pdf | | | |
| 2. |  | Власов С.В., Ольхов А.А. Лабораторный практикум «Прессование» «Гидравлический пресс Д-2428. Технология прессования изделий из реактопластов» [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/59.pdf | | | |
| 3. |  | Власов С.В., Щербакова Е.А. Конспект лекций по курсу "Технология производства изделий из пластических масс и ПКМ":. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2008. - 28 с. | | | |
| 4. |  | Кербер М.Л., Виноградов В.М., Головкин Г.С. Полимерные композиционные материалы:свойства, технология:Учебное пособие для вузов. - Санкт- Петербург: Профессия, 2008. - 560 с. | | | |
| 5. |  | Власов С.В., Марков А.В. Ориентационные явления при производстве изделий из полимерных материалов [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2007. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1254.pdf | | | |
| 6. |  | Власов С.В., Марков А.В. Выбор технологии для изготовления изделий из пластмасс [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2006. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1256.pdf | | | |
| 7. |  | Власов С.В., Щербакова Е.А. Конспект лекций по курсу «Технология производства изделий из пластических масс и ПКМ» Часть 3. «Виды брака, причины возникновения и способы устранения в основных процессах переработки пластмасс» [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/60.pdf | | | |
| 8. |  | Власов С.В., Ольхов А.А. Лабораторный практикум: «Сварка пластмасс: Устройство и принцип работы установки термоимпульсной сварки пластмасс. Определение оптимальных технологических параметров термоимпульсной сварки» [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1095.pdf | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 17 |
| 7. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 9. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 10. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 11. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 18 |
| особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Управление проектами** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра экономики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 31 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. экон. наук, доцент, Жемерикин О.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Управление проектами** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 23.03.2021 № 08  Зав. кафедрой Гавриленко Т.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Управление проектами» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | | | | | |
| **УК-3** - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2.1 : Формирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - способы формирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способы её решения через реализацию проектного управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - формировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способами формирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способами её решения через реализацию проектного управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2.2 : Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и плана реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и плана | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | |
|  |  |  |
| **УК-2.3 : Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта.** | | |
| **Знать:** | | |
| - способ проведения мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | |
| **Уметь:** | | |
| - осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта | | |
| **Владеть:** | | |
| - способами проведения мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | |
|  |  |  |
| **УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели** | | |
|  |  |  |
| **УК-3.1 : Вырабатывает стратегию командной работы и на её основе организует отбор членов команд для достижения поставленной цели** | | |
| **Знать:** | | |
| - методы разработки стратегии командной работы и на её основе организовывать отбор членов команд для достижения поставленной цели | | |
| **Уметь:** | | |
| - разрабатывать стратегию командной работы и на её основе организовывать отбор членов команд для достижения поставленной цели | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами разработки стратегии командной работы и на её основе организовывать отбор членов команд для достижения поставленной цели | | |
|  |  |  |
| **УК-3.2 : Организует и корректирует работу команды, в том числе и на основе коллегиальных решений** | | |
| **Знать:** | | |
| - методы организации и корректировки работы команды, в том числе и на основе коллегиальных решений | | |
| **Уметь:** | | |
| - организовывать и корректировать работу команды, в том числе и на основе коллегиальных решений | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами организации и корректировки работы команды, в том числе и на основе коллегиальных решений | | |
|  |  |  |
| **УК-3.3 : Руководит работой команды, разрешает и противоречия на основе учёта интереса всез сторон** | | |
| **Знать:** | | |
| - методы руководства работой команды, методы разрешения противоречий на основе учёта интереса всех сторон | | |
| **Уметь:** | | |
| - руководить работой команды, разрешать противоречия на основе учёта интереса всех сторон | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами руководства работой команды, методами разрешения противоречий на основе учёта интереса всех сторон | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы руководства работой команды, методы разрешения противоречий на основе учёта интереса всех сторон | | | | | | |
| - способ проведения мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | | | | | |
| - методы организации и корректировки работы команды, в том числе и на основе коллегиальных решений | | | | | | |
| - методы разработки стратегии командной работы и на её основе организовывать отбор членов команд для достижения поставленной цели | | | | | | |
| - методы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и плана реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | | |
| - способы формирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способы её решения через реализацию проектного управления | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - формировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления | | | | | | |
| - разрабатывать стратегию командной работы и на её основе организовывать отбор членов команд для достижения поставленной цели | | | | | | |
| - организовывать и корректировать работу команды, в том числе и на основе коллегиальных решений | | | | | | |
| - разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | | |
| - руководить работой команды, разрешать противоречия на основе учёта интереса всех сторон | | | | | | |
| - осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами руководства работой команды, методами разрешения противоречий на основе учёта интереса всех сторон | | | | | | |
| - методами организации и корректировки работы команды, в том числе и на основе коллегиальных решений | | | | | | |
| - методами разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и плана реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | | |
| - способами формирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способами её решения через реализацию проектного управления | | | | | | |
| - методами разработки стратегии командной работы и на её основе организовывать отбор членов команд для достижения поставленной цели | | | | | | |
| - способами проведения мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Проекты и процессы управления проектами** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.1** | **Проекты** **и** **процессы** **управления** **проектами** **(Лек).** основные понятия и цели дисциплины. Задачи курса, его структура и связь с другими дисциплинами. В данном разделе дается определение проекта и обсуждается управление проектом, а также взаимосвязь между управлением проектом, программой и портфелем. Кроме того, обсуждается роль менеджера проекта и роль курса в системе подготовки бакалавров. Определяет пять групп процессов: инициации, планирования, исполнения, мониторинга и контроля, и завершения. В данном разделе соотносятся области знаний управления проектами с указанными группами процессов управления проектами. | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы для устного опроса | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов | | 3 | 3 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **2. Жизненный цикл проекта и организация** | | | | | | |
| **2.1** | **Жизненный** **цикл** **проекта** **и** **организация** **(Лек).** Представляет обзор жизненного цикла проекта и его взаимосвязь с жизненным циклом продукта. В данном разделе описываются фазы проекта и их связь друг с другом и с проектом; кроме того, в ней содержится обзор организационной структуры, которая может влиять на проект и на способ управления им. | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач, проблемных заданий | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов | | 3 | 3 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **3. Управление сроками проекта** | | | | | | |
| **3.1** | **Управление** **сроками** **проекта** **(Лек).** Фокусируется на процессах, которые используются для обеспечения своевременного выполнения проекта. Этот раздел включает в себя следующее:  • Определение операций  • Определение последовательности операций  • Оценка ресурсов операции  • Оценка длительности операции  • Разработка расписания  • Контроль расписания | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.2** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Вопросы и задания для контрольной работы | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 3 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **4. Управление стоимостью проекта** | | | | | | |
| **4.1** | **Управление** **стоимостью** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с планированием, оценкой, разработкой бюджета и контроля затрат, позволяющие выполнить проект в рамках утвержденного бюджета. Этот раздел включает в себя следующее:  • Оценка затрат  • Определение бюджета  • Контроль затрат | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач, проблемных заданий | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 3 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **5. Управление человеческими ресурсами проекта** | | | | | | |
| **5.1** | **Управление** **человеческими** **ресурсами** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с планированием, набором персонала, развитием и управлением командой проекта. Этот раздел включает в себя следующее:  • Разработка плана управления человеческими ресурсами.  • Набор команды проекта  • Развитие команды проекта  • Управление командой проекта | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач, проблемных заданий | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 4 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **6. Управление рисками проекта** | | | | | | |
| **6.1** | **Управление** **рисками** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с определением, анализом и контролем рисков проекта. Этот раздел включает в себя следующее:  • Планирование управления рисками  • Идентификация рисков  • Проведение качественного анализа рисков  • Проведение количественного анализа рисков  • Планирование реагирования на риски  • Мониторинг и контроль рисков | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **6.2** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Вопросы и задания для контрольной работы | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 5 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **7. Управление закупками проекта** | | | | | | |
| **7.1** | **Управление** **закупками** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с приобретением или получением продукции, услуг или результатов для проекта. Этот раздел включает в себя следующее:  • Планирование закупок  • Осуществление закупок  • Управление закупочной деятельностью  • Закрытие закупок | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **7.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы для устного опроса | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 5 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-2.1, УК-2.2, УК- 2.3, УК-3.3 | |
| **8. Управление заинтересованными сторонами проекта** | | | | | | |
| **8.1** | **Управление** **заинтересованными** **сторонами** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с выявлением и ведением списка заинтересованных лиц проекта, и управл. Этот раздел включает в себя следующее:  • Идентификация заинтересованных сторон  • Планирование управления заинтересованными сторонами  • Управление вовлеченностью заинтересованных сторон  • Контроль вовлеченности заинтересованных сторон | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **8.2** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Вопросы и задания для тестов | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 5 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 8,75 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Управление проектами», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| ОМ промежуточной аттестации состоят из вопросов к зачету:  1. Методологии управления проектами.  2. Роль курса "Проектное управление инновационным предпринимательством" в подготовке и развитии менеджеров проектов.  3. Проект и управление проектами.  4. Связи между управлением проектами, управлением программами и управлением портфелями.  5. Проекты и стратегическое планирование.  6. Офис управления проектами.  7. Управление проектами и управление операционной деятельностью.  8. Роль менеджера проектов управлении проектами.  9. Свод знаний по управлению проектами.  10. Факторы среды предприятия.  11. Жизненный цикл проекта, Характеристики жизненного цикла проекта.  12. Взаимосвязи жизненного цикла проекта и продукта.  13. Фазы проекта.  14. Проекты и операционная деятельность.  15. Заинтересованные стороны проекта.  16. Влияние организации на управление проектами.  17. Группы процессов управления проектами.  18. Группа процессов инициации.  19. Группа процессов планирования.  20. Группа процессов исполнения.  21. Группа процессов мониторинга и управления.  22. Группа процессов завершения.  23. Области знаний управления проектами.  24. Управление интеграцией проекта, разработка устава проекта.  25. Управление интеграцией проекта, разработка плана управления проектом. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 26.Управление интеграцией проекта, руководство и управление исполнением проекта.  27.Управление интеграцией проекта, мониторинг и управление работами проекта.  28.Управление интеграцией проекта, осуществление общего управления изменениями.  29.Управление интеграцией проекта, завершение проекта или фазы.  30.Управление содержанием проекта, управление содержанием.  31.правление рисками проекта, планирование управления рисками.  32. Управление закупками проекта, планирование закупок.  33. Управление закупками проекта, осуществление закупок.  34. Управление закупками проекта, управление закупочной деятельностью. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Алексеева Н. В. Управление проектами. Ч.1 [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/07042021/2614.iso | | | |
| 2. |  | Зуб А. Т. Управление проектами [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 422 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469084 | | | |
| 3. |  | Балашов А. И., Рогова Е. М., Тихонова М. В., Ткаченко Е. А. Управление проектами [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 383 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449791 | | | |
| 4. |  | Чусавитина Г. Н., Макашова В. Н. Управление проектами по разработке и внедрению информационных систем [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/125428 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Грекул В. И., Коровкина Н. Л., Куприянов Ю. В. Проектное управление в сфере информационных технологий:. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 336 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Сайт Федеральной службы государственной статистики  http://www.gks.ru | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 3. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Физико-химические основы создания композиционных материалов и нанокомпозитов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **6 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 6 | 216 | 32 | | | | 48 | | | 48 | 52 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 24 | | | 16 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, Заведующий кафедрой, Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Физико-химические основы создания композиционных материалов и нанокомпозитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Физико-химические основы создания композиционных материалов и нанокомпозитов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 6 з.е. (216 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-3** - Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : Способен анализировать данные физико-химических исследований и разрабатывать предложения по оптимизации рецептуры и условий переработки полимерных композиционных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.1 : Анализирует результаты лабораторных испытаний, причин несоответствия полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы оценки результатов лабораторных испытаний, основные характеристики свойств, причины несоот-ветствия получения полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ результаты лабораторных испыта-ний, оценивать основные характеристики свойств, причины несоответствия получения полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками анализа результатов лабораторных испыта-ний и причин несоответствия получения полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.2 : Разрабатывает рекомендции по устранению несоответствия свойств изделий из полимерных композиционных материалов заданным требованиям** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные причины и способы устранения несоответ-ствия свойств изделий из полимерных композиционных материалов заданным требованиям, согласно, разрабатыва-емым рекомендациям | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| **Уметь:** | | |
| - разрабатывать рекомендации и выбирать способы устранения несоответствия свойств изделий из полимер-ных композиционных материалов заданным требованиям. | | |
| **Владеть:** | | |
| - основными методами и способами по устранению несоответствия свойств изделий из полимерных компози-ционных материалов заданным требованиям, согласно, раз-работанным рекомендациям | | |
|  |  |  |
| **ПК-3.3 : Организует и проводит комплекс исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, включая выбор методов, лабораторного оборудования и условий проведения, с последующим анализом и обобщением результатов** | | |
| **Знать:** | | |
| - принципы организации и проведения комплекса ис-следований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, методы переработки, виды лабораторного оборудования, технологические режимы и оценки полученных результатов | | |
| **Уметь:** | | |
| - организовывать и проводить комплекс исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, выбирать методы переработки, виды ла- бораторного оборудования, технологические режимы и анализировать полученные результаты | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами для оценки комплекса исследований совре-менных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, выбора метода переработки, вида лаборатор- ного оборудования, технологического режима и анализом полученных результатов | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - принципы организации и проведения комплекса ис-следований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, методы переработки, виды лабораторного оборудования, технологические режимы и оценки полученных результатов | | |
| - основные причины и способы устранения несоответ-ствия свойств изделий из полимерных композиционных материалов заданным требованиям, согласно, разрабатыва-емым рекомендациям | | |
| - методы оценки результатов лабораторных испытаний, основные характеристики свойств, причины несоот-ветствия получения полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | |
| **Уметь:** | | |
| - организовывать и проводить комплекс исследований современных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, выбирать методы переработки, виды ла- бораторного оборудования, технологические режимы и анализировать полученные результаты | | |
| - разрабатывать рекомендации и выбирать способы устранения несоответствия свойств изделий из полимер-ных композиционных материалов заданным требованиям. | | |
| - проводить анализ результаты лабораторных испыта-ний, оценивать основные характеристики свойств, причины несоответствия получения полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами для оценки комплекса исследований совре-менных полимерных и композиционных материалов и их компонентов, выбора метода переработки, вида лаборатор- ного оборудования, технологического режима и анализом полученных результатов | | |
| - основными методами и способами по устранению несоответствия свойств изделий из полимерных компози-ционных материалов заданным требованиям, согласно, раз-работанным рекомендациям | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - навыками анализа результатов лабораторных испыта-ний и причин несоответствия получения полимерных композиционных материалов и изделий заданным требованиям | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. КМ - гетерогенные, гете-рофазные системы** | | | | | | |
| **1.1** | **КМ** **-** **гетерогенные,** **гете-рофазные** **системы** **(Лек).** Основные признаки образования КМ. Определение понятия КМ, связующее, матрица. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** КМ - гетерогенные, гетерофазные системы Уровни гетерогенности и гетерофазности, методы их опреде-ления. Таблица по гетерогенности. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **1.3** | **КМ** **-** **гетерогенные,** **гете-рофазные** **системы** **(Лек).** Основные признаки образования КМ. Определение понятия КМ, связующее, матрица. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **1.4** | **КМ** **-** **гетерогенные,** **гете-рофазные** **системы** **(Лаб).** Тема № 1. "Получение различными методами газосодержащих полимерных композиционных материалов на основе термопластичных и термореактивных связующих и исследование их свойств".  Лабораторная работа № 1. "Исследование свойств полых сферических наполнителей". Лабораторная работа № 2. "Получение прессовых и вспененных изделий из газосодержащих полимеров" | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** КМ - гетерогенные, гетерофазные системы Уровни гетерогенности и гетерофазности, методы их опреде-ления. Таблица по гетерогенности. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** КМ - гетерогенные, гетерофазные системы Уровни гетерогенности и гетерофазности, методы их опреде-ления. Таблица по гетерогенности. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основные признаки образования КМ. Определение понятия КМ, связующее, матрица. | | 1 | 4 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **2. КМ - гетерогенные, гете-рофазные системы** | | | | | | |
| **2.1** | **КМ** **-** **гетерогенные,** **гете-рофазные** **системы** **(Лаб).** Тема № 1. "Получение различными методами газосодержащих полимерных композиционных материалов на основе термопластичных и термореактивных связующих и исследование их свойств".  Лабораторная работа № 1. "Исследование свойств полых сферических наполнителей". Лабораторная работа № 2. "Получение прессовых и вспененных изделий из газосодержащих полимеров" | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.2** | **КМ** **-** **гетерогенные,** **гете-рофазные** **системы** **(Лек).** Основные признаки образования КМ. Определение понятия КМ, связующее, матрица. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **2.3** | **КМ** **-** **гетерогенные,** **гете-рофазные** **системы** **(Лаб).** Тема № 1. "Получение различными методами газосодержащих полимерных композиционных материалов на основе термопластичных и термореактивных связующих и исследование их свойств".  Лабораторная работа № 1. "Исследование свойств полых сферических наполнителей". Лабораторная работа № 2. "Получение прессовых и вспененных изделий из газосодержащих полимеров" | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** КМ - гетерогенные, гетерофазные системы Уровни гетерогенности и гетерофазности, методы их опреде-ления. Таблица по гетерогенности. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** КМ - гетерогенные, гетерофазные системы Уровни гетерогенности и гетерофазности, методы их опреде-ления. Таблица по гетерогенности. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Уровни гетерогенности и гетерофазности, методы их определения | | 1 | 4 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **3. Классификации КМ** | | | | | | |
| **3.1** | **Классификации** **КМ** **(Лек).** Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и композиты. . | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация КМ по структуре, агрегатному состо-янию и основным классам материалов. Таблицы ха-рактеристик. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **3.3** | **Классификации** **КМ** **(Лек).** Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и композиты. . | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **3.4** | **КМ** **-** **гетерогенные,** **гете-рофазные** **системы** **(Лаб).** Тема № 1. "Получение различными методами газосодержащих полимерных композиционных материалов на основе термопластичных и термореактивных связующих и исследование их свойств".  Лабораторная работа № 1. "Исследование свойств полых сферических наполнителей". Лабораторная работа № 2. "Получение прессовых и вспененных изделий из газосодержащих полимеров" | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация КМ по структуре, агрегатному состо-янию и основным классам материалов. Таблицы ха-рактеристик. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация КМ по структуре, агрегатному состо-янию и основным классам материалов. Таблицы ха-рактеристик. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и композиты. . | | 1 | 4 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **4. Классификации КМ** | | | | | | |
| **4.1** | **Классификации** **КМ** **(Лаб).** Тема № 1. "Получение различными методами газосодержащих полимерных композиционных материалов на основе термопластичных и термореактивных связующих и исследование их свойств".  Лабораторная работа № 1. "Исследование свойств полых сферических наполнителей". Лабораторная работа № 2. "Получение прессовых и вспененных изделий из газосодержащих полимеров" | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **4.2** | **Классификации** **КМ** **(Лек).** Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и композиты. . | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **4.3** | **Классификации** **КМ** **(Лаб).** Тема № 1. "Получение различными методами газосодержащих полимерных композиционных материалов на основе термопластичных и термореактивных связующих и исследование их свойств".  Лабораторная работа № 1. "Исследование свойств полых сферических наполнителей". Лабораторная работа № 2. "Получение прессовых и вспененных изделий из газосодержащих полимеров" | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация КМ по структуре, агрегатному состо-янию и основным классам материалов. Таблицы ха-рактеристик. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация КМ по структуре, агрегатному состо-янию и основным классам материалов. Таблицы ха-рактеристик. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **4.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и композиты. . | | 1 | 4 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **5. Компоненты КМ. Основ-ные классы материалов и их свойства** | | | | | | |
| **5.1** | **Компоненты** **КМ.** **Основ-ные** **классы** **материалов** **и** **их** **свойства** **(Лек).** Металлы, керамики, полимеры. Строение, структура и их характерные свойства | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические модели и параметры структуры КМ. Модели и основные параметры структуры дис-персно-наполненных (ДНПКМ). Построение зависи-мостей. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5.3** | **Компоненты** **КМ.** **Основ-ные** **классы** **материалов** **и** **их** **свойства** **(Лек).** Металлы, керамики, полимеры. Строение, структура и их характерные свойства | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **5.4** | **Компоненты** **КМ.** **Основ-ные** **классы** **материалов** **и** **их** **свойства** **(Лаб).** Тема № 1. "Получение различными методами газосодержащих полимерных композиционных материалов на основе термопластичных и термореактивных связующих и исследование их свойств".  Лабораторная работа № 1. "Исследование свойств полых сферических наполнителей". Лабораторная работа № 2. "Получение прессовых и вспененных изделий из газосодержащих полимеров" | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **5.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Металлы, керамики, полимеры. Строение, структура и их характерные свойства | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **6. Физико-химические мо-дели и параметры струк-туры КМ** | | | | | | |
| **6.1** | **Физико-химические** **мо-дели** **и** **параметры** **струк-туры** **КМ** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **6.2** | **Физико-химические** **мо-дели** **и** **параметры** **струк-туры** **КМ** **(Лек).** Металлы, керамики, полимеры. Строение, структура и их характерные свойства | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **6.3** | **Физико-химические** **мо-дели** **и** **параметры** **струк-туры** **КМ** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические модели и параметры структуры КМ. Модели и основные параметры структуры дис-персно-наполненных (ДНПКМ). Построение зависи-мостей. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические модели и параметры структуры КМ. Модели и основные параметры структуры дис-персно-наполненных (ДНПКМ). Построение зависи-мостей. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **6.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Модели и основные параметры структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ) | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **7. Физико-химические мо-дели и параметры струк-туры КМ** | | | | | | |
| **7.1** | **Физико-химические** **мо-дели** **и** **параметры** **струк-туры** **КМ** **(Лек).** Модели и основные параметры структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ) | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы формирования ГРФ (жидкость-твердое тело, полимер-полимер). Структу-ра, свойства и модификация ГРФ. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **7.3** | **Физико-химические** **мо-дели** **и** **параметры** **струк-туры** **КМ** **(Лек).** Модели и основные параметры структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ) | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **7.4** | **Физико-химические** **мо-дели** **и** **параметры** **струк-туры** **КМ** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **7.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы формирования ГРФ (жидкость-твердое тело, полимер-полимер). Структу-ра, свойства и модификация ГРФ. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **7.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы формирования ГРФ (жидкость-твердое тело, полимер-полимер). Структу-ра, свойства и модификация ГРФ. | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **7.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Модели и основные параметры структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ) | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **8. Формирование границы раздела фаз в КМ** | | | | | | |
| **8.1** | **Формирование** **границы** **раздела** **фаз** **в** **КМ** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 1 | 4 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **8.2** | **Формирование** **границы** **раздела** **фаз** **в** **КМ** **(Лек).** Модели и основные параметры структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ) | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **8.3** | **Формирование** **границы** **раздела** **фаз** **в** **КМ** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 1 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **8.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы формирования ГРФ (жидкость-твердое тело, полимер-полимер). Структу-ра, свойства и модификация ГРФ. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **8.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физико-химические процессы формирования ГРФ (жидкость-твердое тело, полимер-полимер). Структу-ра, свойства и модификация ГРФ. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **8.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Физико-химические процессы формирования ГРФ (жидкость-твердое тело, полимер-полимер). Структу-ра, свойства и модификация ГРФ. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **9. Проектирование составов КМ с заданными свой-ствами** | | | | | | |
| **9.1** | **Проектирование** **составов** **КМ** **с** **заданными** **свой-ствами** **(Лек).** Расчет составов ДНПКМ по обобщенным параметрам, с учетом упаковки, теории решеток и перколяции. Классификации ДНПКМ по структурному принципу и методам переработки. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **9.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структура и теплофизические, электрофизические свойства ДНПКМ. Построение зависимостей. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **9.3** | **Проектирование** **составов** **КМ** **с** **заданными** **свой-ствами** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **9.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Расчет составов ДНПКМ по обобщенным параметрам, с учетом упаковки, теории решеток и перколяции. Классификации ДНПКМ по структурному принципу и методам переработки. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **10. Технологические свой-ства гетерогенных, гете-рофазных КМ.** | | | | | | |
| **10.1** | **Технологические** **свой-ства** **гетерогенных,** **гете-рофазных** **КМ.** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 1 | 4 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **10.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Реология дисперсных систем и методы их переработ-ки. | | 1 | 6 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **11. Структура и физико-механические свойства ДНПКМ** | | | | | | |
| **11.1** | **Структура** **и** **физико-механические** **свойства** **ДНПКМ** **(Лек).** Связь структурных параметров с комплексом физико-механических характеристик ДНПКМ | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **11.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование составов армированных КМ с задан-ными свойствами. Расчет составов АрПКМ по обоб-щенным параметрам с учетом упаковки с комплексом регулируемых свойств | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **11.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Связь структурных параметров с комплексом физико-механических характеристик ДНПКМ | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **12. Структура и физико-механические свойства ДНПКМ** | | | | | | |
| **12.1** | **Структура** **и** **физико-механические** **свойства** **ДНПКМ** **(Лаб).** Тема № 3. "Получение и исследование свойств полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов различных типов структур с твердыми наполнителями".  Лабораторная работа №1. "Исследование свойств порошкообразных и коротковолокнистых наполнителей".  Лабораторная работа № 2. "Получение дисперсно-наполненных материалов и нанокомпозитов на основе термопластичных полимерных матриц и изучение их технологических свойств".  Лабораторная работа № 3. "Получение изделий (образцов) из дисперсно-наполненных ПКМ и нанокомпозитов методом литья под давлением и изучение комплекса эксплуатационных свойств". | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **12.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Связь структурных параметров с комплексом тепло-физические, электрофизические свойств ДНПКМ | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **13. Структура, модели арми-рованных КМ** | | | | | | |
| **13.1** | **Структура,** **модели** **арми-рованных** **КМ** **(Лек).** Классификация и АрПКМ по структурному принци-пу и методам переработки. | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **13.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм расчета составов ДНПКМ разного типа структуры и свойств | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **13.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Классификация и АрПКМ по структурному принци-пу и методам переработки. | | 1 | 4 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **14. Проектирование составов армированных КМ с за-данными свойствами** | | | | | | |
| **14.1** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Расчет составов АрПКМ по обобщенным параметрам с учетом упаковки с комплексом регулируемых свойств. | | 1 | 4 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **15. Физико-механические свойства АрПКМ и ос-новные методы перера-ботки в изделия** | | | | | | |
| **15.1** | **Физико-механические** **свойства** **АрПКМ** **и** **ос-новные** **методы** **перера-ботки** **в** **изделия** **(Лек).** Деформационные и прочностные свойства армиро-ванных систем и методы их переработки | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **15.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм расчета составов ДНПКМ разного типа структуры и свойств | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **15.3** | **Проектирование** **составов** **армированных** **КМ** **с** **за-данными** **свойствами** **(Лаб).** Тема № 3. "Получение и исследование свойств полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов различных типов структур с твердыми наполнителями".  Лабораторная работа №1. "Исследование свойств порошкообразных и коротковолокнистых наполнителей".  Лабораторная работа № 2. "Получение дисперсно-наполненных материалов и нанокомпозитов на основе термопластичных полимерных матриц и изучение их технологических свойств".  Лабораторная работа № 3. "Получение изделий (образцов) из дисперсно-наполненных ПКМ и нанокомпозитов методом литья под давлением и изучение комплекса эксплуатационных свойств". | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **15.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм расчета составов ДНПКМ разного типа структуры и свойств | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **15.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм расчета составов ДНПКМ разного типа структуры и свойств | | 1 | 2 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **15.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Деформационные и прочностные свойства армиро-ванных систем и методы их переработки | | 1 | 4 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **15.7** | **Проектирование** **составов** **армированных** **КМ** **с** **за-данными** **свойствами** **(Лаб).** Тема № 3. "Получение и исследование свойств полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов различных типов структур с твердыми наполнителями".  Лабораторная работа №1. "Исследование свойств порошкообразных и коротковолокнистых наполнителей".  Лабораторная работа № 2. "Получение дисперсно-наполненных материалов и нанокомпозитов на основе термопластичных полимерных матриц и изучение их технологических свойств".  Лабораторная работа № 3. "Получение изделий (образцов) из дисперсно-наполненных ПКМ и нанокомпозитов методом литья под давлением и изучение комплекса эксплуатационных свойств". | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **16. Алгоритм создания КМ и нанокомпозитов с регу-лируемым комплексом свойств** | | | | | | |
| **16.1** | **Алгоритм** **создания** **КМ** **и** **нанокомпозитов** **с** **регу-лируемым** **комплексом** **свойств** **(Лаб).** Тема № 3. "Получение и исследование свойств полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов различных типов структур с твердыми наполнителями".  Лабораторная работа №1. "Исследование свойств порошкообразных и коротковолокнистых наполнителей".  Лабораторная работа № 2. "Получение дисперсно-наполненных материалов и нанокомпозитов на основе термопластичных полимерных матриц и изучение их технологических свойств".  Лабораторная работа № 3. "Получение изделий (образцов) из дисперсно-наполненных ПКМ и нанокомпозитов методом литья под давлением и изучение комплекса эксплуатационных свойств". | | 1 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **16.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Состав, структура, параметры и свойства композици-онных материалов. | | 1 | 4 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **17. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **17.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
| **17.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Физико -химические основы создания композиционных материалов и нанокомпозитов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформи-рованности элементов (знаний, умений, владений) компетенций ОК-8, ОПК-4, ПК-2; ПК-3 и ДПК-1, в рамках текущего контроля по дисциплине) по темам (разделам дисциплины)  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №1 и 2  1. Основные признаки образования КМ  2. Определение понятия КМ.  3. Уровни гетерогенности и гетерофазности.  4. Методы определения гетерогенности и гетерофазности  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №3 и 4  1. Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и компози-ты.  2. Классификация КМ по агрегатному состоянию компонентов.  3. Классификация КМ по структуре и основным классам  4. Классификация КМ по классам материалов  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №5 и 6  1. Модели структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ).  2. Основные параметры структуры ДНПКМ.  3. Обобщенные параметры структуры ДНПКМ | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| 4. Приведенные параметры структуры ДНПКМ  5. - Расчет составов ДНПКМ по обобщенным параметрам  6. - Классификации ДНПКМ по структурному принципу, свойства и методы переработки  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №7 и 8  1. Модель структуры армированных полимерных композиционных мате-риалов (АрПКМ).  2. Основные параметры структуры АрПКМ.  3. Обобщенные параметры структуры АрПКМ.  4. Приведенные параметры структуры АрПКМ.  5. - Расчет составов АрПКМ по обобщенным параметрам.  6. - Классификации АрПКМ по структурному принципу, свойства и мето-ды переработки  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №9 и 10  1. Физико-химические процессы формирования ГРФ.  2. Структура и строение граничных слоев в ДНПКМ и полимер - поли-мерных системах.  3. Модификация границы раздела фаз в ПКМ.  4. Апперты, строение и структура. Расчет количества аппрета для моди-фикации поверхности.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №11-12  1. Частица - концентратор напряжений в КМ.  2. Расчет напряжений вокруг частицы в ПКМ.  3. Эпюры полей напряжений в ПКМ.  4. Пути снижения напряжений в ПКМ.  5. - Частица как усиливающий компонент в гетерофазных системах.  6. Расчет критической длины волокна в ПКМ.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №13-14  1. Технологические свойства ДНПКМ и АрПКМ.  2. Реологические свойства ДНПКМ. Уравнения.  3. Особенности течения ДНПКМ. Эпюры напряжений и скоростей сдвига в канале при течении ДНПКМ.  4. Основные методы переработки дисперсных систем и их реологиче-ские свойства.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №15-16  1. Механизмы разрушения КМ.  2. Механизм прорастания трещины в ДНПКМ и АрПКМ.  3. Создание ударостойких ДНПКМ.  4. Создание высокопрочных армированных пластиков.  5. Алгоритм расчета составов ДНПКМ и АрПКМ с заданной структурой и свойствами. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |
|  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 17 |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория физико-механических испытаний | | | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Берлин А.А. Принципы создания композиционных полимерных материалов:. - Москва: Химия, 1990. - 237 с. | | | |
| 2. |  | Кандырин Л.Б., Симонов-Емельянов И.Д. Сборник аналитических и проблемных задач по курсу "Принципы создания полимерных композиционных материалов" [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 1999. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/952.pdf | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Берлин А.А., Шутов Ф.А. Упрочненные газонаполненные пластмассы:. - Москва: Химия, 1980. - 222 с. | | | |
| 2. |  | Баженов С. Л., Берлин А. А., Кульков А. А., Ошмян В. Г. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология:. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 347 с. | | | |
| 3. |  | Берлин А.А., Шутов Ф.А. Пенополимеры на основе реакционноспособных олигомеров:. - Москва: Химия, 1978. - 296 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 18 |
| 4. |  | Симонов-Емельянов И.Д. Лабораторный практикум по курсу "Принципы создания композиционных материалов" [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2001. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/953.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 8. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 9. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 10. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 19 |
| проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Химическая технология полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 3 | 108 | 16 | | | | 32 | | | 0 | 24 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 24 | | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, Заведующий кафедрой, Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Химическая технология полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Симонов-Емельянов И.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Химическая технология полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать на основании НИР и НИОКР новые технологии производства и переработки полимерных композиций и оптимизировать существующие процессы** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.1 : Разрабатывает и организует полный цикл технологической подготовки процессов производства и переработки полимерных композиций** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - полный цикл технологической подготовки процессов производства и переработки полимерных композиций | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - организовывать полный цикл технологической подготовки процессов производства и переработки полимерных композиций | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами разработки и организации полного цикла технологической подготовки процессов производства и переработки полимерных композиций | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Организует и проводит исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды исследований по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| технологической документации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - организовывать исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами организации и проведения исследований по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - виды исследований по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | | |
| - полный цикл технологической подготовки процессов производства и переработки полимерных композиций | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - организовывать исследования по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | | |
| - организовывать полный цикл технологической подготовки процессов производства и переработки полимерных композиций | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами организации и проведения исследований по разработке новых и оптимизации существующих технологических процессов в производстве и переработке полимерных композиционных материалов, анализирует результаты экспериментальных работ с поледующей разработкой технологической документации | | | | | | |
| - методами разработки и организации полного цикла технологической подготовки процессов производства и переработки полимерных композиций | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. КМ - гетерогенные, гете-рофазные системы** | | | | | | |
| **1.1** | **КМ** **-** **гетерогенные,** **гете-рофазные** **системы** **(Лек).** Основные признаки образования КМ. Определение понятия КМ, связующее, матрица. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основные признаки образования КМ. Определение понятия КМ, связующее, матрица. | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. КМ - гетерогенные, гете-рофазные системы** | | | | | | |
| **2.1** | **КМ** **-** **гетерогенные,** **гете-рофазные** **системы** **(Лаб).** Тема № 1. "Получение различными методами газосодержащих полимерных композиционных материалов на основе термопластичных и термореактивных связующих и исследование их свойств".  Лабораторная работа № 1. "Исследование свойств полых сферических наполнителей". Лабораторная работа № 2. "Получение прессовых и вспененных изделий из газосодержащих полимеров" | | 3 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Уровни гетерогенности и гетерофазности, методы их определения | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3. Классификации КМ** | | | | | | |
| **3.1** | **Классификации** **КМ** **(Лек).** Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и композиты. . | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и композиты. . | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **4. Классификации КМ** | | | | | | |
| **4.1** | **Классификации** **КМ** **(Лаб).** Тема № 1. "Получение различными методами газосодержащих полимерных композиционных материалов на основе термопластичных и термореактивных связующих и исследование их свойств".  Лабораторная работа № 1. "Исследование свойств полых сферических наполнителей". Лабораторная работа № 2. "Получение прессовых и вспененных изделий из газосодержащих полимеров" | | 3 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и композиты. . | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **5. Компоненты КМ. Основ-ные классы материалов и их свойства** | | | | | | |
| **5.1** | **Компоненты** **КМ.** **Основ-ные** **классы** **материалов** **и** **их** **свойства** **(Лек).** Металлы, керамики, полимеры. Строение, структура и их характерные свойства | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Металлы, керамики, полимеры. Строение, структура и их характерные свойства | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **6. Физико-химические мо-дели и параметры струк-туры КМ** | | | | | | |
| **6.1** | **Физико-химические** **мо-дели** **и** **параметры** **струк-туры** **КМ** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 3 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Модели и основные параметры структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ) | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **7. Физико-химические мо-дели и параметры струк-туры КМ** | | | | | | |
| **7.1** | **Физико-химические** **мо-дели** **и** **параметры** **струк-туры** **КМ** **(Лек).** Модели и основные параметры структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ) | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Модели и основные параметры структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ) | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **8. Формирование границы раздела фаз в КМ** | | | | | | |
| **8.1** | **Формирование** **границы** **раздела** **фаз** **в** **КМ** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 3 | 4 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **8.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Физико-химические процессы формирования ГРФ (жидкость-твердое тело, полимер-полимер). Структу-ра, свойства и модификация ГРФ. | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **9. Проектирование составов КМ с заданными свой-ствами** | | | | | | |
| **9.1** | **Проектирование** **составов** **КМ** **с** **заданными** **свой-ствами** **(Лек).** Расчет составов ДНПКМ по обобщенным параметрам, с учетом упаковки, теории решеток и перколяции. Классификации ДНПКМ по структурному принципу и методам переработки. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **9.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Расчет составов ДНПКМ по обобщенным параметрам, с учетом упаковки, теории решеток и перколяции. Классификации ДНПКМ по структурному принципу и методам переработки. | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **10. Технологические свой-ства гетерогенных, гете-рофазных КМ.** | | | | | | |
| **10.1** | **Технологические** **свой-ства** **гетерогенных,** **гете-рофазных** **КМ.** **(Лаб).** Тема № 2. "Получение и исследование свойств поли-мерных композиционных материалов на основе тер-модинамически несовместимых смесей полимеров."  Лабораторная работа №1. "Получение композицион-ных материалов на основе смесей полиолефинов и изучение их свойств".  Лабораторная работа № 2. "Получение изделий (об-разцов) из полимеров и смесей заданных составов ме-тодом литья под давлением и исследование их экс-плуатационных свойств". | | 3 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **10.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Реология дисперсных систем и методы их переработ-ки. | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **11. Структура и физико-механические свойства ДНПКМ** | | | | | | |
| **11.1** | **Структура** **и** **физико-механические** **свойства** **ДНПКМ** **(Лек).** Связь структурных параметров с комплексом физико-механических характеристик ДНПКМ | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **11.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Связь структурных параметров с комплексом физико-механических характеристик ДНПКМ | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **12. Структура и физико-механические свойства ДНПКМ** | | | | | | |
| **12.1** | **Структура** **и** **физико-механические** **свойства** **ДНПКМ** **(Лаб).** Тема № 3. "Получение и исследование свойств полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов различных типов структур с твердыми наполнителями".  Лабораторная работа №1. "Исследование свойств порошкообразных и коротковолокнистых наполнителей".  Лабораторная работа № 2. "Получение дисперсно-наполненных материалов и нанокомпозитов на основе термопластичных полимерных матриц и изучение их технологических свойств".  Лабораторная работа № 3. "Получение изделий (образцов) из дисперсно-наполненных ПКМ и нанокомпозитов методом литья под давлением и изучение комплекса эксплуатационных свойств". | | 3 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **12.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Связь структурных параметров с комплексом тепло-физические, электрофизические свойств ДНПКМ | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **13. Структура, модели арми-рованных КМ** | | | | | | |
| **13.1** | **Структура,** **модели** **арми-рованных** **КМ** **(Лек).** Классификация и АрПКМ по структурному принци-пу и методам переработки. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **13.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Классификация и АрПКМ по структурному принци-пу и методам переработки. | | 3 | 1 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **14. Проектирование составов армированных КМ с за-данными свойствами** | | | | | | |
| **14.1** | **Проектирование** **составов** **армированных** **КМ** **с** **за-данными** **свойствами** **(Лаб).** Тема № 3. "Получение и исследование свойств полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов различных типов структур с твердыми наполнителями".  Лабораторная работа №1. "Исследование свойств порошкообразных и коротковолокнистых наполнителей".  Лабораторная работа № 2. "Получение дисперсно-наполненных материалов и нанокомпозитов на основе термопластичных полимерных матриц и изучение их технологических свойств".  Лабораторная работа № 3. "Получение изделий (образцов) из дисперсно-наполненных ПКМ и нанокомпозитов методом литья под давлением и изучение комплекса эксплуатационных свойств". | | 3 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **14.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Расчет составов АрПКМ по обобщенным параметрам с учетом упаковки с комплексом регулируемых свойств. | | 3 | 6 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **15. Физико-механические свойства АрПКМ и ос-новные методы перера-ботки в изделия** | | | | | | |
| **15.1** | **Физико-механические** **свойства** **АрПКМ** **и** **ос-новные** **методы** **перера-ботки** **в** **изделия** **(Лек).** Деформационные и прочностные свойства армиро-ванных систем и методы их переработки | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **15.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Деформационные и прочностные свойства армиро-ванных систем и методы их переработки | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **16. Алгоритм создания КМ и нанокомпозитов с регу-лируемым комплексом свойств** | | | | | | |
| **16.1** | **Алгоритм** **создания** **КМ** **и** **нанокомпозитов** **с** **регу-лируемым** **комплексом** **свойств** **(Лаб).** Тема № 3. "Получение и исследование свойств полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов различных типов структур с твердыми наполнителями".  Лабораторная работа №1. "Исследование свойств порошкообразных и коротковолокнистых наполнителей".  Лабораторная работа № 2. "Получение дисперсно-наполненных материалов и нанокомпозитов на основе термопластичных полимерных матриц и изучение их технологических свойств".  Лабораторная работа № 3. "Получение изделий (образцов) из дисперсно-наполненных ПКМ и нанокомпозитов методом литья под давлением и изучение комплекса эксплуатационных свойств". | | 3 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **16.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Состав, структура, параметры и свойства композици-онных материалов. | | 3 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **17. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **17.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-2.2, ПК-2.1 | |
| **17.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Химическая технология полимерных композиционных материалов и нанокомпозитов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформи-рованности элементов (знаний, умений, владений) компетенций ОК-8, ОПК-4, ПК-2; ПК-3 и ДПК-1, в рамках текущего контроля по дисциплине) по темам (разделам дисциплины)  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №1 и 2  1. Основные признаки образования КМ  2. Определение понятия КМ.  3. Уровни гетерогенности и гетерофазности.  4. Методы определения гетерогенности и гетерофазности  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №3 и 4  1. Классификация КМ по гетерогенности – нанокомпозиты и компози-ты.  2. Классификация КМ по агрегатному состоянию компонентов.  3. Классификация КМ по структуре и основным классам  4. Классификация КМ по классам материалов  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №5 и 6  1. Модели структуры дисперсно-наполненных (ДНПКМ).  2. Основные параметры структуры ДНПКМ.  3. Обобщенные параметры структуры ДНПКМ | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 4. Приведенные параметры структуры ДНПКМ  5. - Расчет составов ДНПКМ по обобщенным параметрам  6. - Классификации ДНПКМ по структурному принципу, свойства и методы переработки  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №7 и 8  1. Модель структуры армированных полимерных композиционных мате-риалов (АрПКМ).  2. Основные параметры структуры АрПКМ.  3. Обобщенные параметры структуры АрПКМ.  4. Приведенные параметры структуры АрПКМ.  5. - Расчет составов АрПКМ по обобщенным параметрам.  6. - Классификации АрПКМ по структурному принципу, свойства и мето-ды переработки  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №9 и 10  1. Физико-химические процессы формирования ГРФ.  2. Структура и строение граничных слоев в ДНПКМ и полимер - поли-мерных системах.  3. Модификация границы раздела фаз в ПКМ.  4. Апперты, строение и структура. Расчет количества аппрета для моди-фикации поверхности.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №11-12  1. Частица - концентратор напряжений в КМ.  2. Расчет напряжений вокруг частицы в ПКМ.  3. Эпюры полей напряжений в ПКМ.  4. Пути снижения напряжений в ПКМ.  5. - Частица как усиливающий компонент в гетерофазных системах.  6. Расчет критической длины волокна в ПКМ.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №13-14  1. Технологические свойства ДНПКМ и АрПКМ.  2. Реологические свойства ДНПКМ. Уравнения.  3. Особенности течения ДНПКМ. Эпюры напряжений и скоростей сдвига в канале при течении ДНПКМ.  4. Основные методы переработки дисперсных систем и их реологиче-ские свойства.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу №15-16  1. Механизмы разрушения КМ.  2. Механизм прорастания трещины в ДНПКМ и АрПКМ.  3. Создание ударостойких ДНПКМ.  4. Создание высокопрочных армированных пластиков.  5. Алгоритм расчета составов ДНПКМ и АрПКМ с заданной структурой и свойствами. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |
|  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория физико-механических испытаний | | | | Вытяжной шкаф, электроплита, толщиномер, прибор для испытания на эластичность, вырубной пресс, определитель индекса течения расплава ИИРТ, модель экструдера, настольный копером, весы электронные, весы аналитические, прибор «Динстат», твердомер, аппарат для испытания на изгиб и прочность, универсальная испытательная машиной с , компьютером, разрывная машина, машина для проведения испытаний на сжатие ,прибор для определения теплостойкости ,прибор для определения износостойкости | |
| Учебная технологическая лаборатория | | | | Смесители для полимеров, измельчители пластмасс, установка для определения технологических свойств реактопластов, весы электронные технические, вальцы смесительные | |
| Учебная реологическая лаборатория | | | | Оборудование для изучения реологический свойств полимерных материалов, приборы для исследования растяжения расплава и персональные компьютеры | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Берлин А.А. Принципы создания композиционных полимерных материалов:. - Москва: Химия, 1990. - 237 с. | | | |
| 2. |  | Кандырин Л.Б., Симонов-Емельянов И.Д. Сборник аналитических и проблемных задач по курсу "Принципы создания полимерных композиционных материалов" [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 1999. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/952.pdf | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Симонов-Емельянов И.Д. Лабораторный практикум по курсу "Принципы создания композиционных материалов" [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2001. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/953.pdf | | | |
| 2. |  | Берлин А.А., Шутов Ф.А. Упрочненные газонаполненные пластмассы:. - Москва: Химия, 1980. - 222 с. | | | |
| 3. |  | Берлин А.А., Шутов Ф.А. Пенополимеры на основе реакционноспособных олигомеров:. - Москва: Химия, 1978. - 296 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 4. |  | Баженов С. Л., Берлин А. А., Кульков А. А., Ошмян В. Г. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология:. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 347 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 3. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 8. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 9. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 10. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Цифровые технологии в научных исследованиях химических систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **18.04.01 Химическая технология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 51 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Бурляева Елена Валерьевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Корнюшко Валерий Федорович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Цифровые технологии в научных исследованиях химических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технология  направленность: «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Колябанов К.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Цифровые технологии в научных исследованиях химических систем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.3 : Проводит обработку экспериментальных данных** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - информационные технологии управления неструктурированной информацией | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять нейронные сети для анализа экспериментальных данных | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - экспериментально-статистическими методами обработки экспериментальных данных | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4.2 : Моделирует и оптимизирует химико-технологические процессы, используя аналитические и численные методы с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической**  **чистоты** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - понятие и классификацию моделей химико-технологических процессов  численные методы многомерной оптимизации  понятие и классификацию моделей химико-технологических процессов  численные методы многомерной оптимизации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять методы оптимизации для определения оптимальных режимов в химических системах | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами планирования эксперимента | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - понятие и классификацию моделей химико-технологических процессов  численные методы многомерной оптимизации  понятие и классификацию моделей химико-технологических процессов  численные методы многомерной оптимизации | | | | | | |
| - информационные технологии управления неструктурированной информацией | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять методы оптимизации для определения оптимальных режимов в химических системах | | | | | | |
| - применять нейронные сети для анализа экспериментальных данных | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами планирования эксперимента | | | | | | |
| - экспериментально-статистическими методами обработки экспериментальных данных | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Изучение информационных технологий управления неструктурированной информацией, сбора и обработка больших данных в химическом производстве** | | | | | | |
| **1.1** | **Цифровизация** **как** **инструмент** **устойчивого** **развития** **химико-технологических** **производств.** **(Лек).** Введение. Направления устойчивого развития в химической технологии. Принципы зеленой химии. Цифровизация – важнейший инструментарий для обеспечения устойчивого развития химико-технологических производств. Понятие АСНИ, САПР, АСУТП | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 7 | ОПК-2.3 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные программные средства визуализации информации. Подготовка и поиск информации | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание «виртуального тура» с текстовым описанием | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **1.5** | **Информационные** **технологии** **управления** **неструктурированной** **информацией.** **(Лек).** Информационная поддержка жизненного цикла химической технологии. Сбор и обработка больших данных в химическом производстве. | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 6 | ОПК-2.3 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сбор и анализ информации в e-library по направлению подготовки | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание электронного отчета по проделанной работе | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2. 2. Экспериментально-статистические методы построения моделей химических процессов со сложным механизмом. Планирование химического эксперимента.** | | | | | | |
| **2.1** | **Экспериментально-статистические** **методы** **построения** **многофакторных,** **многооткликовых** **моделей** **химических** **процессов** **со** **сложным** **механизмом** **(Лек).** Экспериментально-статистические методы построения многофакторных, многооткликовых моделей химических процессов со сложным механизмом | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 7 | ОПК-2.3 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ результатов экспериментальных исследований на основе алгоритмов корреляционного и регрессионного анализа. Множественные регрессионные модели. | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оценка состоятельности и адекватности найденных решений по критериям Стьюдента, Фишера, Пирсона и коэффициенту множественной детерминации | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.5** | **Планирование** **эксперимента.** **(Лек).** Основы планирования химического эксперимента, расчет рисков. Полный и дробный факторные эксперименты. Планирование эксперимента на симплексе. | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 6 | ОПК-4.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полный и дробный факторные эксперименты | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование эксперимента на симплексе | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3. 3. Оптимизация химических процессов в химико-технологических системах.** | | | | | | |
| **3.1** | **Оптимизация** **химических** **процессов** **в** **химико-технологических** **системах.** **(Лек).** Критерии оптимизации и экспериментальное определение оптимальных режимов в химических системах. Методы онлайн оптимизации при экспериментальных исследованиях. | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 6 | ОПК-4.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Крутое восхождение. Симплекс-метод. Метод Хука-Дживса. | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа № 1. | | 2 | 0 | ОПК-4.2 | |
| **4. 4. Технологии искусственного интеллекта и хемоинформатика** | | | | | | |
| **4.1** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **для** **анализа** **результатов** **химического** **эксперимента** **(Лек).** Понятие искусственной нейронной сети (ИНС). Классификация ИНС. Различные архитектуры ИНС. Методы обучения ИНС с учителем и без учителя. Применение ИНС в химических системах. | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 6 | ОПК-2.3 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение модели многослойного персептрона. Оценка качества модели | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ влияния объемов выборок, количества нейронов и количества слоев многослойного персептрона на результаты моделирования | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.5** | **Применение** **экспертных** **систем** **(ЭС)** **в** **химии** **и** **химической** **технологии.** **(Лек).** Понятие, области применения и структура ЭС. Примеры применения ИНС в химии и химической технологии. Применение ЭС для автоматизированного синтеза оптимальных химико-технологических систем. | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 6 | ОПК-2.3 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оценка согласованности мнений экспертов на основании коэффициента конкордации | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ранжирование экспертных оценок на осве анлиза априорной информации | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы представления неполных и нечетких знаний в экспертных системах. Применение методов нечеткой логики. Применение коэффициента уверенности для правил продукций | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.10** | **Хемоинформатика** **(Лек).** Модель зависимости «структура-свойство» Методы описания 2D и 3D структур молекул. Квантово-химические параметры. Методы установления зависимостей между параметрами структуры молекул и свойствами химических соединений. | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 7 | ОПК-2.3 | |
| **4.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование диаграмм состав-свойство | | 2 | 2 | ОПК-2.3, ОПК -4.2 | |
| **4.13** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа № 2. | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 8,75 | ОПК-2.3, ОПК -4.2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ОПК-2.3, ОПК -4.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Цифровые технологии в научных исследованиях химических систем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Сформулируйте понятия АСНИ, САПР, АСУТП. В чем различие этих систем?  2. Перечислите основные информационные процессы. В чем заключается процесс визуализации данных? Приведите примеры.  3. В чем различие структурированных и неструктурированных данных? Приведите примеры физико-химических данных различных типов.  4. В чем заключается процесс нормализации данных?  5. Почему физико-химических данные в традиционных литературных источниках не являются нормализованными?  6. Какие условия отбора применимы при составлении запросов к разным типам данных?  7. Как используются технологии больших данных в химическом производстве?  8. Какие условия отбора применимы при составлении запросов к разным типам данных?  9. В чем состоят особенности многофакторных и многооткликовых эмпирических моделей?  10. В чем заключаются особенности эмпирических математических моделей физико- химических процессов?  11. Какие типы математических моделей используются для построения эмпирических зависимостей физико-химических величин?  12. Приведите примеры внутренне линейной и внутренне нелинейной по параметрам функций.  13. Приведите пример построения регрессионной модели.  14. Что такое адекватность регрессионной модели? Каким образом она оценивается.  15. В каких пределах может изменяться коэффициент детерминированности? Приведите примеры моделей с различными коэффициентами детерминированности.  16. В чем заключается понятие мультиколлинеарности факторов?  17. Почему необходимо исправлять мультиколлинеарность и какие для этого существуют методы?  18. Как может повлиять на адекватность модели изменение числа факторов?  19. Что понимается под планированием эксперимента? Приведите пример.  20. В чем состоит различие между полным и дробным факторным экспериментом? | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 21. Как задается структура нейронной сети?  22. Какие начальные значения коэффициентов необходимо выбрать для начального обучения сети?  23. Для чего необходимо разделение исходных данных на обучающую и контрольную выборки?  24. Как рассчитать среднюю ошибку предсказания нейронной сети?  25. Что понимается под моделью «структура – свойство». Приведите примеры таких моделей.  26. Перечислите способы описания структуры молекул органических соединений.  27. Какие математические методы используются для установления и анализа зависимостей «структура- свойство»? | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
| 4. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
| 5. |  | LibreOffice. Свободное программное обеспечение (лицензия MPLv2.0) | | | |
| 6. |  | draw.io. Свободное программное обеспечение (Web-приложение) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Аникина И.Н., Бурляева Е.В. Программные средства информатики.(№575):учеб. пособие. - Москва: МИТХТ им. М.В.Ломоносова, 2015. - 60 с. | | | |
| 2. |  | Бурляева Е. В., Колыбанов К. Ю. Применение информационных технологий для анализа химических систем [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06112018/1871.iso | | | |
| 3. |  | Корнюшко В.Ф. Информатика для химиков-технологов:Учебное пособие. - Москва: РАДОН-ПРЕСС, 2001. - 176 с. | | | |
| 4. |  | Корнюшко В.Ф., Морозова О.А. Стохастические математические модели [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2007. - – Режим доступа: http://media:8080/ebooks/mitht/methodics/75.pdf | | | |
| 5. |  | Корнюшко В.Ф., Брыкина Г.В. Математические методы в экономике:экспериментально- статистические методы моделирования. (№554):учеб.пособие. - Москва: МИТХТ, 2014. - 26 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 2. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХТППМиКМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |