|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Производственная практика** |
| **Научно-исследовательская работа** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Физика и технологии наносистем** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **бакалавр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 8 | 6 | 216 | 0 | 0 | 0 | 194,25 | 4 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 97 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, доцент, Фетисов Л.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Научно-исследовательская работа** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техниканаправленность: «Физика и технологии наносистем» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |
| --- |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Научно-исследовательская работа» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 6 з.е. (216 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Производственная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Научно-исследовательская работа |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Научно-исследовательская работа» направления подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров  |
| **ПК-3** - Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров** |
|  |  |  |
| **ПК-1.1 : Применяет углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур при решении задач в области электроники** |
| **Знать:** |
| - о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, методах измерения их параметров |
| **Уметь:** |
| - применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров |
| **Владеть:** |
| - навыками анализа физических, физико-химических эффектов, используемых в современной наноэлектронике и перспективных для ее дальнейшего развития |
|  |  |  |
| **ПК-3 : Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования** |
|  |  |  |
| **ПК-3.1 : Анализирует физические механизмы работы устройств микросистемной техники** |
| **Знать:** |
| - варианты физической реализации, физические и математические модели элементов микросистемной техники |
| **Уметь:** |
| - определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели элементов микросистемной техники |
| **Владеть:** |
| - навыками анализа принципов работы элементов микросистемной техники |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - варианты физической реализации, физические и математические модели элементов микросистемной техники |
| - о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, методах измерения их параметров |
| **Уметь:** |
| - определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели элементов микросистемной техники |
| - применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров |
| **Владеть:** |
| - навыками анализа принципов работы элементов микросистемной техники |
| - навыками анализа физических, физико-химических эффектов, используемых в современной наноэлектронике и перспективных для ее дальнейшего развития |

|  |
| --- |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| 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** |
| **1. Организационно-подготовительные раздел** |
| **1.1** | **Организационное** **собрание** **(КрПА).** Знакомство с целью практики, основные этапы практики, места проведения практики, выдача заданий на практику  | 8 | 2,754 |
| **1.2** | **Инструктаж** **по** **технике** **безопасности** **и** **охране** **труда** **(КрПА).** Инструктаж по технике безопасности и охране труда  | 8 | 1 |
| **2. Получение навыков практической деятельности, обзор материалов и формирование отчета о прохождении практики** |
| **2.1** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Сбор и систематизация литературных данных.  | 8 | 20 (из них 10 на практ. подг.) |
| **2.2** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Планирование, подготовка и выполнение задания на практику  | 8 | 140 (из них 87 на практ. подг.) |
| **2.3** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Обработка и анализ результатов прохождения практики. Оформление отчета по практике.  | 8 | 34,25 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 8 | 17,75 |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 8 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Научно-исследовательская работа», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |
| Раздел 11.Величина напряжения в сети.2.Проблема заземления приборов и установок.3.Последовательность включения и отключения приборов и установок.4.Обращение с химическими реагентами.Раздел 2 |

|  |
| --- |
| 1. Типы научных изданий.2. Системы Scopus, Web of Scinse, РИНЦ3. Система Антиплагиат4. Обработка результатов эксперимента.5. Способы определения погрешностей результатов исследования.6. Предложите методику проведения эксперимента в предметной области прохождения практики.7. Предложите структурную схему экспериментальной установки в предметной области прохождения практики.8. Какие обязанности выполняли при прохождении практики? |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **Наименование помещений** | **Перечень 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. |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 3. |  | Comsol Multiphysics. Сублицензионный договор №31705027784 от 12.05.2017 г. |
| 4. |  | LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |
| 1. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 3. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 117 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470590 |
| 2. |  | Гуляев Ю. В., Иванов В. И., Лучников П. А., Сигов А. С., Суржиков А. П. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 460 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470122 |
| 3. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 326 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470589 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4. |  | Шерстюк Н. Э., Гладышев И. В., Кузнецов В. В. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра [Электронный ресурс]:. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/11062021/2713.iso |
| 5. |  | Капустин В. И., Сигов А. С. Технологии производства и контроль качества наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1647.iso |
| 6. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 1. Вакуумная и плазменная электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 172 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451115 |
| 7. |  | Хорин И. А. Технологии электронной компонентной базы:учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 277 с. |
| 8. |  | Абдуллаев Д. А., Милованов Р. А., Хорин И. А., и др. Исследование систем многоуровневой металлизации ИС на установке Quanta 3D DualBeam [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1709.iso |
| 9. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 4. Функциональная электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 183 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451677 |
| 10. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Наноэлектроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 297 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470007 |
|  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника:Учебник для академ. бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - |
| 2. |  | Певцов Е. Ф., Крутов В. В. Основы автоматизированного проектирования СВЧ устройств и систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1975.iso |
| 3. |  | Гладышев И. В., Фетисов Л. Ю., Юрасов А. Н. Математика в физических задачах:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2020. - 162 с. |
| 4. |  | Юрасов А. Н., Яшин М. М., Левина Е. Ю. Избранные главы физики конденсированного состояния:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - 105 с. |
| 5. |  | Деменкова Т. А., Певцов Е. Ф. Диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МГТУ МИРЭА, 2015. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1156.iso |
| 6. |  | Певцов Е. Ф., Тарасов И. Е., Миннебаев В. М. Автоматизированное проектирование цифровых схем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1243.iso |
| 7. |  | Певцов Е. Ф., Деменкова Т. А., Аль-Натах Р. И. Основы моделирования и проектирования МЭМС в САПР CoventorWare [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1242.iso |
| 8. |  | Воротилов К. А., Мухортов В. М., Сигов А. С. Интегрированные сегнетоэлектрические устройства:. - М.: Энергоатомиздат, 2011. - 174 с. |
|  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru |
| 2. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru |
| 3. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru |
| 4. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru |
| 5. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru |
| 6. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru |
| 8. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru |
| 9. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com |
| 10. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com |
| 11. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
| 12. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru |
| 13. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru |
| 14. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерацииhttps://www.minobrnauki.gov.ru |
| 15. |  | Фонд содействия инновациямhttp://www.fasie.ru |
| 16. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”https://www.apps.webofknowledge.com |
| 17. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopushttps://www.scopus.com |
| 18. |  | Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффеhttps://www.journals.ioffe.ru |
| 19. |  | Российский технологический журналhttps://www.rtj.mirea.ru |
| 20. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»https://www.scholar.google.ru |
| 21. |  | Simiconductor Industry Associationhttps://www.semiconductors.org |
| 22. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systemshttps://www.irds.ieee.org |
| 23. |  | Электроника НТБ - научно-технический журналhttp://www.electronics.ru |
| 24. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациямиhttps://www.researchgate.net |
| 25. |  | iXBT — интернет-издание о компьютерной техникеhttps://www.ixbt.com |
| 26. |  | Imec R&D, nano electronics and digital technologieshttps://www.imec.be |
| 27. |  | European XFELhttps://www.xfel.eu |
| 28. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"http://www.kcsni.nrcki.ru |
| 29. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"http://www.microsystems.ru |
| 30. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"http://www.russianelectronics.ru |
| 31. |  | Сайт Российского магнитного общества (МАГО)http://www.amtc.ru/mago/ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 32. |  | База данных Web of Sciencehttp://www.webofknowledge.com |
| 33. |  | Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакамhttp://www.fips.ru/ |
| 34. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com |
|  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |  |  |
| **8.6. 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 учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Учебная практика** |
| **Ознакомительная практика** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Физика и технологии наносистем** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **бакалавр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 0 | 0 | 0 | 78,25 | 48 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 39 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Шерстюк Н.Э. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Рассадина Т.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Ознакомительная практика** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техниканаправленность: «Физика и технологии наносистем» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |
| --- |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Ознакомительная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Учебная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Ознакомительная практика |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Ознакомительная практика» направления подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  |
| **ОПК-3** - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** |

|  |
| --- |
| **УК-1.1 : Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие и осуществляет поиск достоверной информации для её решения по различным типам запросов** |
| **Знать:** |
| - системный подход для решения задач |
| **Уметь:** |
| - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| **Владеть:** |
| - методикой системного подхода для решения поставленных задач |
|  |  |  |
| **УК-1.2 : Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи** |
| **Знать:** |
| - методики поиска, сбора и обработки информации |
| **Уметь:** |
| - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников |
| **Владеть:** |
| - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации |
|  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные** |
|  |  |  |
| **ОПК-3.1 : Проводит измерения и наблюдения физических величин** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Основные методы измерений в экспериментальных исследованиях в области нанотехнологий и микросистемной техники |
| **Уметь:** |
| - Выполнять измерения основных физических величин |
| **Владеть:** |
| - Навыками выполнения экспериментальных исследований методом наблюдения |
|  |  |  |
| **ОПК-3.2 : Обрабатывает и представляет экспериментальные данные** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Методы обработки и представления результатов исследования |
| **Уметь:** |
| - Оформлять результаты исследования в виде научного отчета |
| **Владеть:** |
| - Навыками представления результатов исследований в форме презентаций |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - методики поиска, сбора и обработки информации |
| - Методы обработки и представления результатов исследования |
| - Основные методы измерений в экспериментальных исследованиях в области нанотехнологий и микросистемной техники |
| - системный подход для решения задач |
| **Уметь:** |
| - Выполнять измерения основных физических величин |
| - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников |
| - Оформлять результаты исследования в виде научного отчета |
| - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| **Владеть:** |

|  |
| --- |
| - Навыками представления результатов исследований в форме презентаций |
| - методикой системного подхода для решения поставленных задач |
| - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации |
| - Навыками выполнения экспериментальных исследований методом наблюдения |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| 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** |
| **1. Организационно-подготовительные раздел** |
| **1.1** | **Организационное** **собрание** **(КрПА).** Знакомство с целью практики, основныне этапы практики, места проведения практики, выдача заданий на практику  | 2 | 4 |
| **1.2** | **Инструктаж** **по** **технике** **безопасности** **и** **охране** **труда** **(КрПА).** Инструктаж по технике безопасности  | 2 | 2 |
| **2. Получение навыков практической деятельности, обзор материалов и формирование отчета о прохождении практики** |
| **2.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Обзор литературных данных.  | 2 | 10 |
| **2.2** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Планирование, подготовка и выполнение задания на практику  | 2 | 58,25 (из них 39 на практ. подг.) |
| **2.3** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Обработка и анализ результатов прохождения практики. Оформление отчета по практике.  | 2 | 10 |
| **2.4** | **Ознакомительная** **экскурсия** **(КрПА).** Посещение ведущих предприятий, научных организаций и лабораторий РТУ МИРЭА по направлению подготовки  | 2 | 20 |
| **2.5** | **Семинар** **(КрПА).** Обзорные лекции ведущих ученых и специалистов по современным проблемам электроники и миросистемной техники  | 2 | 21,75 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 2 | 17,75 |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 2 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Ознакомительная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1 |

|  |
| --- |
| 1.Величина напряжения в сети.2.Проблема заземления приборов и установок.3.Последовательность включения и отключения приборов и установок.4.Обращение с химическими реагентами.Раздел 21. Типы научных изданий.2. Системы Scopus, Web of Scinse, РИНЦ3. Система Антиплагиат4. Технологии современной микро- и наноэлектроники.5. Приоритетные направления развития нанотехнологий.6. Какие направления и профили подготовки реализуются на кафедре?7. Каковы направления научных исследований на кафедре?8. Приведите примеры предприятий, выпускающих материалы электронной техники.9. Приведите примеры предприятий, выпускающих приборы полупроводниковой электроники.10. В чем актуальность Вашего задания на практику?11. Опишите перспективы дальнейшего развития электроники.12. Какие источники информации Вы использовали при работе над заданием? |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 3. |  | Comsol Multiphysics. Сублицензионный договор №31705027784 от 12.05.2017 г. |
| 4. |  | LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 4. Функциональная электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 183 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451677 |
| 2. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 1. Вакуумная и плазменная электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 172 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451115 |
| 3. |  | Абдуллаев Д. А., Милованов Р. А., Хорин И. А., и др. Исследование систем многоуровневой металлизации ИС на установке Quanta 3D DualBeam [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1709.iso |
| 4. |  | Капустин В. И., Сигов А. С. Технологии производства и контроль качества наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1647.iso |
| 5. |  | Хорин И. А. Технологии электронной компонентной базы:учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 277 с. |
| 6. |  | Гуляев Ю. В., Иванов В. И., Лучников П. А., Сигов А. С., Суржиков А. П. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 460 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470122 |
| 7. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 3. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 117 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470590 |
| 8. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 326 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470589 |
| 9. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Наноэлектроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 297 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470007 |
|  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Шерстюк Н. Э., Гладышев И. В., Кузнецов В. В. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра [Электронный ресурс]:. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/11062021/2713.iso |
| 2. |  | Певцов Е. Ф., Тарасов И. Е., Миннебаев В. М. Автоматизированное проектирование цифровых схем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1243.iso |
| 3. |  | Деменкова Т. А., Певцов Е. Ф. Диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МГТУ МИРЭА, 2015. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1156.iso |
| 4. |  | Воротилов К. А., Мухортов В. М., Сигов А. С. Интегрированные сегнетоэлектрические устройства:. - М.: Энергоатомиздат, 2011. - 174 с. |
| 5. |  | Певцов Е. Ф., Деменкова Т. А., Аль-Натах Р. И. Основы моделирования и проектирования МЭМС в САПР CoventorWare [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1242.iso |
| 6. |  | Юрасов А. Н., Яшин М. М., Левина Е. Ю. Избранные главы физики конденсированного состояния:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - 105 с. |
| 7. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника:Учебник для академ. бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - |
| 8. |  | Певцов Е. Ф., Крутов В. В. Основы автоматизированного проектирования СВЧ устройств и систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1975.iso |
| 9. |  | Гладышев И. В., Фетисов Л. Ю., Юрасов А. Н. Математика в физических задачах:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2020. - 162 с. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com |
| 2. |  | Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакамhttp://www.fips.ru/ |
| 3. |  | База данных Web of Sciencehttp://www.webofknowledge.com |
| 4. |  | Сайт Российского магнитного общества (МАГО)http://www.amtc.ru/mago/ |
| 5. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"http://www.russianelectronics.ru |
| 6. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"http://www.microsystems.ru |
| 7. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"http://www.kcsni.nrcki.ru |
| 8. |  | European XFELhttps://www.xfel.eu |
| 9. |  | Imec R&D, nano electronics and digital technologieshttps://www.imec.be |
| 10. |  | iXBT — интернет-издание о компьютерной техникеhttps://www.ixbt.com |
| 11. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациямиhttps://www.researchgate.net |
| 12. |  | Электроника НТБ - научно-технический журналhttp://www.electronics.ru |
| 13. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systemshttps://www.irds.ieee.org |
| 14. |  | Simiconductor Industry Associationhttps://www.semiconductors.org |
| 15. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»https://www.scholar.google.ru |
| 16. |  | Российский технологический журналhttps://www.rtj.mirea.ru |
| 17. |  | Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффеhttps://www.journals.ioffe.ru |
| 18. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopushttps://www.scopus.com |
| 19. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”https://www.apps.webofknowledge.com |
| 20. |  | Фонд содействия инновациямhttp://www.fasie.ru |
| 21. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерацииhttps://www.minobrnauki.gov.ru |
| 22. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru |
| 23. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru |
| 24. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
| 25. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com |
| 26. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com |
| 27. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru |
| 28. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru |
| 29. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru |
| 30. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru |
| 31. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru |
| 32. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru |
| 33. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru |
| 34. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru |
|  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |  |  |
| **8.6. 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 учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Производственная практика** |
| **Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** |
|  | Читающее подразделение |  | **кафедра наноэлектроники** |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Физика и технологии наносистем** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **бакалавр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 7 | 4 | 144 | 0 | 0 | 0 | 123,58 | 2,67 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 62 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, доцент, Фетисов Л.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техниканаправленность: «Физика и технологии наносистем» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |
| --- |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Производственная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» направления подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-2** - Способен применять в профессиональной деятельности знание технологических процессов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники  |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров** |
|  |  |  |
| **ПК-1.2 : Применяет углубленные знания о методах измерения параметров материалов и наноструктур** |
| **Знать:** |
| - об основных методах измерения параметров наноматериалов и наноструктур |
| **Уметь:** |
| - применять в профессиональной деятельности углубленные знания о методах измерения параметров наноматериалов и наноструктур |
| **Владеть:** |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов и наноструктур |
|  |  |  |
| **ПК-2 : Способен применять в профессиональной деятельности знание технологических процессов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники** |
|  |  |  |
| **ПК-2.1 : Участвует в разработке и внедрении современных технологических процессов** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - основные современные технологические процессы |
| **Уметь:** |
| - внедрять основные технологические процессы |
| **Владеть:** |
| - навыками разработки современных технологических процессов |
|  |  |  |
| **ПК-2.2 : Оценивает оптимальные процессы и режимы при разработке изделий электроники** |
| **Знать:** |
| - основные изделия электроники |
| **Уметь:** |
| - анализировать процессы и режимы при разработке изделий электроники |
| **Владеть:** |
| - навыками выбора оптимальных процессов при разработке изделий электроники |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - основные изделия электроники |
| - основные современные технологические процессы |
| - об основных методах измерения параметров наноматериалов и наноструктур |
| **Уметь:** |
| - анализировать процессы и режимы при разработке изделий электроники |
| - внедрять основные технологические процессы |
| - применять в профессиональной деятельности углубленные знания о методах измерения параметров наноматериалов и наноструктур |
| **Владеть:** |
| - навыками выбора оптимальных процессов при разработке изделий электроники |
| - навыками разработки современных технологических процессов |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов и наноструктур |

|  |
| --- |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| 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** |
| **1. Организационно-подготовительные раздел** |
| **1.1** | **Организационное** **собрание** **(КрПА).** Знакомство с целью практики, основныне этапы практики, места проведения практики, выдача заданий на практику  | 7 | 1,42 |
| **1.2** | **Инструктаж** **по** **технике** **безопасности** **и** **охране** **труда** **(КрПА).**  | 7 | 1 |
| **2. Получение навыков практической деятельности, обзор материалов и формирование отчета о прохождении практики** |
| **2.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Сбор и систематизация литературных данных.  | 7 | 10 (из них 10 на практ. подг.) |
| **2.2** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Планирование, подготовка и выполнение задания на практику  | 7 | 100 (из них 52 на практ. подг.) |
| **2.3** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Обработка и анализ результатов прохождения практики. Оформление отчета по практике.  | 7 | 13,58 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 7 | 17,75 |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 7 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |
| Раздел 11.Величина напряжения в сети.2.Проблема заземления приборов и установок.3.Последовательность включения и отключения приборов и установок.4.Обращение с химическими реагентами.Раздел 2 |

|  |
| --- |
| 1. Типы научных изданий.2. Системы Scopus, Web of Scinse, РИНЦ3. Система Антиплагиат4. Обработка результатов эксперимента.5. Способы определения погрешностей результатов исследования.6. Предложите методику проведения эксперимента в предметной области прохождения практики.7. Предложите структурную схему экспериментальной установки в предметной области прохождения практики.8. Какие обязанности выполняли при прохождении практики? |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **Наименование помещений** | **Перечень 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. |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 3. |  | Comsol Multiphysics. Сублицензионный договор №31705027784 от 12.05.2017 г. |
| 4. |  | LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |
| 1. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 3. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 117 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470590 |
| 2. |  | Гуляев Ю. В., Иванов В. И., Лучников П. А., Сигов А. С., Суржиков А. П. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 460 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470122 |
| 3. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 326 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470589 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4. |  | Шерстюк Н. Э., Гладышев И. В., Кузнецов В. В. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра [Электронный ресурс]:. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/11062021/2713.iso |
| 5. |  | Капустин В. И., Сигов А. С. Технологии производства и контроль качества наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1647.iso |
| 6. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 1. Вакуумная и плазменная электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 172 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451115 |
| 7. |  | Хорин И. А. Технологии электронной компонентной базы:учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 277 с. |
| 8. |  | Абдуллаев Д. А., Милованов Р. А., Хорин И. А., и др. Исследование систем многоуровневой металлизации ИС на установке Quanta 3D DualBeam [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1709.iso |
| 9. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 4. Функциональная электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 183 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451677 |
| 10. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Наноэлектроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 297 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470007 |
|  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника:Учебник для академ. бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - |
| 2. |  | Певцов Е. Ф., Крутов В. В. Основы автоматизированного проектирования СВЧ устройств и систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1975.iso |
| 3. |  | Гладышев И. В., Фетисов Л. Ю., Юрасов А. Н. Математика в физических задачах:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2020. - 162 с. |
| 4. |  | Юрасов А. Н., Яшин М. М., Левина Е. Ю. Избранные главы физики конденсированного состояния:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - 105 с. |
| 5. |  | Деменкова Т. А., Певцов Е. Ф. Диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МГТУ МИРЭА, 2015. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1156.iso |
| 6. |  | Певцов Е. Ф., Тарасов И. Е., Миннебаев В. М. Автоматизированное проектирование цифровых схем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1243.iso |
| 7. |  | Певцов Е. Ф., Деменкова Т. А., Аль-Натах Р. И. Основы моделирования и проектирования МЭМС в САПР CoventorWare [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1242.iso |
| 8. |  | Воротилов К. А., Мухортов В. М., Сигов А. С. Интегрированные сегнетоэлектрические устройства:. - М.: Энергоатомиздат, 2011. - 174 с. |
|  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru |
| 2. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru |
| 3. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru |
| 4. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru |
| 5. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru |
| 6. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru |
| 8. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru |
| 9. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com |
| 10. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com |
| 11. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
| 12. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru |
| 13. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru |
| 14. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерацииhttps://www.minobrnauki.gov.ru |
| 15. |  | Фонд содействия инновациямhttp://www.fasie.ru |
| 16. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”https://www.apps.webofknowledge.com |
| 17. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopushttps://www.scopus.com |
| 18. |  | Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффеhttps://www.journals.ioffe.ru |
| 19. |  | Российский технологический журналhttps://www.rtj.mirea.ru |
| 20. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»https://www.scholar.google.ru |
| 21. |  | Simiconductor Industry Associationhttps://www.semiconductors.org |
| 22. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systemshttps://www.irds.ieee.org |
| 23. |  | Электроника НТБ - научно-технический журналhttp://www.electronics.ru |
| 24. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациямиhttps://www.researchgate.net |
| 25. |  | iXBT — интернет-издание о компьютерной техникеhttps://www.ixbt.com |
| 26. |  | Imec R&D, nano electronics and digital technologieshttps://www.imec.be |
| 27. |  | European XFELhttps://www.xfel.eu |
| 28. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"http://www.kcsni.nrcki.ru |
| 29. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"http://www.microsystems.ru |
| 30. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"http://www.russianelectronics.ru |
| 31. |  | Сайт Российского магнитного общества (МАГО)http://www.amtc.ru/mago/ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 32. |  | База данных Web of Sciencehttp://www.webofknowledge.com |
| 33. |  | Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакамhttp://www.fips.ru/ |
| 34. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com |
|  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |  |  |
| **8.6. 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 учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Производственная практика** |
| **Преддипломная практика** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Физика и технологии наносистем** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **бакалавр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 8 | 6 | 216 | 0 | 0 | 0 | 194,25 | 4 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 97 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, доцент, Фетисов Л.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Преддипломная практика** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техниканаправленность: «Физика и технологии наносистем» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 наноэлектроники** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |
| --- |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Преддипломная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенци, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 6 з.е. (216 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Производственная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Преддипломная практика |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Преддипломная практика» направления подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров  |
| **ПК-3** - Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров** |
|  |  |  |
| **ПК-1.1 : Применяет углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур при решении задач в области электроники** |
| **Знать:** |
| - о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур |
| **Уметь:** |
| - применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур |
| **Владеть:** |
| - навыками анализа физических, физико-химических эффектов, используемых в современной наноэлектронике и перспективных для ее дальнейшего развития |
|  |  |  |
| **ПК-1.2 : Применяет углубленные знания о методах измерения параметров материалов и наноструктур** |
| **Знать:** |
| - об основных методах измерения параметров наноматериалов и наноструктур |
| **Уметь:** |
| - применять в профессиональной деятельности углубленные знания о методах измерения параметров наноматериалов и наноструктур |
| **Владеть:** |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов и наноструктур |
|  |  |  |
| **ПК-3 : Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования** |
|  |  |  |
| **ПК-3.1 : Анализирует физические механизмы работы устройств микросистемной техники** |
| **Знать:** |
| - варианты физической реализации, физические и математические модели элементов микросистемной техники |
| **Уметь:** |
| - определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели элементов микросистемной техники |
| **Владеть:** |
| - навыками анализа принципов работы элементов микросистемной техники |
|  |  |  |
| **ПК-3.2 : Использует специальное программное обеспечение для проектирования устройств микросистемной техники** |
| **Знать:** |
| - Основные элементы программных средств проектирования и моделирования элементов электроники |
| **Уметь:** |
| - использовать программные средства проектирования и моделирования элементов электроники |
| **Владеть:** |
| - методами и инструментами специализированных систем автоматизированного проектирования и моделирования элементов электроники |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** |
| - об основных методах измерения параметров наноматериалов и наноструктур |
| - Основные элементы программных средств проектирования и моделирования элементов электроники |
| - варианты физической реализации, физические и математические модели элементов микросистемной техники |
| - о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур |
| **Уметь:** |
| - определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели элементов микросистемной техники |
| - применять в профессиональной деятельности углубленные знания о методах измерения параметров наноматериалов и наноструктур |
| - использовать программные средства проектирования и моделирования элементов электроники |
| - применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур |
| **Владеть:** |
| - методами и инструментами специализированных систем автоматизированного проектирования и моделирования элементов электроники |
| - навыками анализа физических, физико-химических эффектов, используемых в современной наноэлектронике и перспективных для ее дальнейшего развития |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов и наноструктур |
| - навыками анализа принципов работы элементов микросистемной техники |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| 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** |
| **1. Организационно-подготовительные раздел** |
| **1.1** | **Инструктаж** **по** **технике** **безопасности** **и** **охране** **труда** **(КрПА).** Инструктаж по технике безопасности и охране труда  | 8 | 1 |
| **2. Получение навыков практической деятельности, обзор материалов и формирование отчета о прохождении практики** |
| **2.1** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Сбор и систематизация литературных данных.  | 8 | 20 (из них 10 на практ. подг.) |
| **2.2** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Планирование, подготовка и выполнение задания на практику  | 8 | 140 (из них 87 на практ. подг.) |
| **2.3** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Обработка и анализ результатов прохождения практики. Оформление отчета по практике.  | 8 | 34,25 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2.4** | **Организационное** **собрание** **(КрПА).** Знакомство с целью практики, основные этапы практики, места проведения практики, выдача заданий на практику  | 8 | 2,754 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 8 | 17,75 |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 8 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Преддипломная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 11.Величина напряжения в сети.2.Проблема заземления приборов и установок.3.Последовательность включения и отключения приборов и установок.4.Обращение с химическими реагентами.Раздел 21. Типы научных изданий.2. Системы Scopus, Web of Scinse, РИНЦ3. Система Антиплагиат4. Обработка результатов эксперимента.5. Способы определения погрешностей результатов исследования.6. Предложите методику проведения эксперимента в предметной области прохождения практики.7. Предложите структурную схему экспериментальной установки в предметной области прохождения практики.8. Какие обязанности выполняли при прохождении практики?9. Какими специализированными системами автоматизированного проектирования и моделирования Вы пользовались? Принципы их работы? |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Наименование помещений** | **Перечень основного оборудования** |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- |

|  |  |
| --- | --- |
| консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 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. |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 3. |  | Comsol Multiphysics. Сублицензионный договор №31705027784 от 12.05.2017 г. |
| 4. |  | LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |
| 1. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 3. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 117 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470590 |
| 2. |  | Гуляев Ю. В., Иванов В. И., Лучников П. А., Сигов А. С., Суржиков А. П. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 460 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470122 |
| 3. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 326 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470589 |
| 4. |  | Шерстюк Н. Э., Гладышев И. В., Кузнецов В. В. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра [Электронный ресурс]:. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/11062021/2713.iso |
| 5. |  | Капустин В. И., Сигов А. С. Технологии производства и контроль качества наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1647.iso |
| 6. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 1. Вакуумная и плазменная электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 172 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451115 |
| 7. |  | Хорин И. А. Технологии электронной компонентной базы:учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 277 с. |
| 8. |  | Абдуллаев Д. А., Милованов Р. А., Хорин И. А., и др. Исследование систем многоуровневой металлизации ИС на установке Quanta 3D DualBeam [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1709.iso |
| 9. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника в 4 ч. Часть 4. Функциональная электроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 183 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451677 |
| 10. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Наноэлектроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 297 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470007 |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника:Учебник для академ. бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2. |  | Певцов Е. Ф., Крутов В. В. Основы автоматизированного проектирования СВЧ устройств и систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1975.iso |
| 3. |  | Гладышев И. В., Фетисов Л. Ю., Юрасов А. Н. Математика в физических задачах:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2020. - 162 с. |
| 4. |  | Юрасов А. Н., Яшин М. М., Левина Е. Ю. Избранные главы физики конденсированного состояния:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - 105 с. |
| 5. |  | Деменкова Т. А., Певцов Е. Ф. Диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МГТУ МИРЭА, 2015. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1156.iso |
| 6. |  | Певцов Е. Ф., Тарасов И. Е., Миннебаев В. М. Автоматизированное проектирование цифровых схем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1243.iso |
| 7. |  | Певцов Е. Ф., Деменкова Т. А., Аль-Натах Р. И. Основы моделирования и проектирования МЭМС в САПР CoventorWare [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1242.iso |
| 8. |  | Воротилов К. А., Мухортов В. М., Сигов А. С. Интегрированные сегнетоэлектрические устройства:. - М.: Энергоатомиздат, 2011. - 174 с. |
|  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru |
| 2. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru |
| 3. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru |
| 4. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru |
| 5. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru |
| 6. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru |
| 7. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru |
| 8. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru |
| 9. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com |
| 10. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com |
| 11. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
| 12. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru |
| 13. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru |
| 14. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерацииhttps://www.minobrnauki.gov.ru |
| 15. |  | Фонд содействия инновациямhttp://www.fasie.ru |
| 16. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”https://www.apps.webofknowledge.com |
| 17. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopushttps://www.scopus.com |
| 18. |  | Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффеhttps://www.journals.ioffe.ru |
| 19. |  | Российский технологический журналhttps://www.rtj.mirea.ru |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 20. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»https://www.scholar.google.ru |
| 21. |  | Simiconductor Industry Associationhttps://www.semiconductors.org |
| 22. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systemshttps://www.irds.ieee.org |
| 23. |  | Электроника НТБ - научно-технический журналhttp://www.electronics.ru |
| 24. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациямиhttps://www.researchgate.net |
| 25. |  | iXBT — интернет-издание о компьютерной техникеhttps://www.ixbt.com |
| 26. |  | Imec R&D, nano electronics and digital technologieshttps://www.imec.be |
| 27. |  | European XFELhttps://www.xfel.eu |
| 28. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"http://www.kcsni.nrcki.ru |
| 29. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"http://www.microsystems.ru |
| 30. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"http://www.russianelectronics.ru |
| 31. |  | Сайт Российского магнитного общества (МАГО)http://www.amtc.ru/mago/ |
| 32. |  | База данных Web of Sciencehttp://www.webofknowledge.com |
| 33. |  | Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакамhttp://www.fips.ru/ |
| 34. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com |
|  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики |

|  |
| --- |
| осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |
| **8.6. 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. |