

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«МИРЭА – Российский технологический университет»**

# РТУ МИРЭА



|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИНЯТО**  решением Ученого совета Института тонких химических технологий от «29» марта 2021 г.  протокол № 8 | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор Института тонких химических технологий \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Маслов  «29»марта 2021 г. |

**ПРОГРАММА**

## ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

*(код и наименование)*

Профиль Химическая технология редких и платиновых металлов

*(код и наименование)*

Институт тонких химических технологий имени

Институт М.В. Ломоносова (ИТХТ имени М.В. Ломоносова

*(краткое и полное наименование)*

Форма обучения очная

Программа подготовки магистратура

Кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.

*(краткое и полное наименование кафедры, разработавшей РП дисциплины (модуля) и реализующей ее (его))*

Москва 2021

1. **Общие положения**

**1.1.** **Нормативные документы**

Программа **Государственной итоговой аттестации (ГИА)** составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

* Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-

ФЗ в редакции 2015 г.;

* приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
* приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
* приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 марта 2020 г. № 397 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы высшего образования и соответствующие дополнительные профессиональные программы, в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации»; - приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27 марта 2020 г. № 490 «О внесении изменений в некоторые проказы Министерства образования и науки Российской Федерации, касающиеся проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования»;
* Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология от 07 августа 2020 г, приказ № 910 (ФГОС ВО);
* Локальные акты МИРЭА - Российского технологического университета: Временный порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры

(СМКО МИРЭА 8.5.1/03.П.40-20), Положение о выпускной

квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки магистров СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.68-19, Порядок проверки на объем заимствования и размещения в сети Интернет выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных диссертаций СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.57-18;

* Учебный план и календарный учебный график по направлению подготовки 18.04.01«Химическая технология».

**1.2.** **Цели государственной итоговой аттестации**

Программа ГИА направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников магистратуры в ФГБОУ ВО МИРЭА - «Российский технологический университет» (далее Университет) требованиям ФГОС ВО 18.04.01 Химическая технология.

Целью ГИА является оценка сформированности умений и навыков для проведения исследований, полноту усвоения и готовность применения обучающимся полученных знаний для решения поставленных профессиональных задач в результате освоения ОПОП магистратуры. Основной вид деятельности, на который направлено освоение магистерской программы «Химическая технология редких и платиновых металлов» - научноисследовательская деятельность.

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части программы, ее трудоемкость составляет 9 зач. ед. (324 акад. ч).

В результате освоения указанной магистерской программы выпускник должен обладать следующими компетенциями:

*универсальными компетенциями (УК):*

способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на

основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1); способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

(УК-2);

способность организовывать и руководить работой команды,

вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3); способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и

профессионального взаимодействия (УК-4);

способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе

межкультурного взаимодействия (УК-5);

способность определять и реализовывать приоритеты собственной

деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6); *общепрофессиональными компетенциями (ОПК):* способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-

исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок (ОПК-1); способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ОПК-2); способность разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать

оборудование и технологическую оснастку (ОПК-3); способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты (ОПК-

4);

*профессиональными компетенциями:* способность осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно-

технической информации по теме исследования, выбирать подходы к решению поставленных задач в химической технологии редких и платиновых металлов

(ПК-1); способность выбирать экспериментальные методики исследования и анализа, методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов (ПК-2); способность на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химической технологии редких и платиновых металлов (ПК-3).

*Объекты профессиональной деятельности выпускника магистратуры:*

* химические вещества и материалы;
* методы и приборы определения состава и свойства веществ и

материалов;

* оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также системы управления ими.

*Виды профессиональной деятельности выпускника:*

* научно-исследовательский вид деятельности.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за государственной итоговой аттестацией, проводится аттестационное испытание. В Государственную итоговую аттестацию выпускников по направлению подготовки *18.04.01 «Химическая технология» (уровень магистратуры)* входит защита выпускной квалификационной работымагистра (магистерской диссертации), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Аттестационные испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации выпускника магистратуры, полностью соответствуют основной образовательной программе высшего образования, которую он освоил за время обучения.

**1.3. Формы государственной итоговой аттестации**

Итоговая (государственная итоговая) аттестация выпускников по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации). Она включает подготовку к защите и процедуру защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) и завершается присвоением квалификации «Магистр».

**2. Требования к выпускной квалификационной работе магистра и порядок ее выполнения**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

ВКР магистра выполняется в виде магистерской диссертации, в письменном виде, и представляется к защите на заседании государственной экзаменационной комиссии в соответствии с установленными в Университете требованиями.

При реализации образовательных программ в условиях профилактических мер ВКР оформляется только в электронном виде. Титульный лист, задание на ВКР, отзыв руководителя, рецензия и справка об объеме заимствования оформляются, сканируются и хранятся вместе с текстом ВКР в установленном в Университете порядке.

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) рассматривается как самостоятельная заключительная работа обучающегося, в которой систематизируются, закрепляются и расширяются теоретические знания и практические умения и навыки, полученные при освоении дисциплин и прохождении практик, предусмотренных программой магистратуры.

ВКР выпускника магистратуры по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» должна быть посвящена научно-исследовательской проблематике (вопросы исследований, разработки новых материалов и технологических схем, экспертизы существующих технологий).

Защита выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации является формой итоговой государственной аттестации и направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО направления подготовки

18.04.01 «Химическая технология» (квалификация (степень) «магистр»).

Время, отводимое на выполнение и оформление ВКР, определяется учебным планом направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (квалификация (степень) «магистр»), разработанным на основе соответствующего ФГОС ВО в части требований к итоговой государственной аттестации.

Выпускные квалификационные работы подлежат публичной защите на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

**2.1. Общие требования к магистерской диссертации**

Магистерская диссертация – это оригинальная научная рукописная работа, посвященная решению научной задачи или совокупности задач, объединенных общей целью, написанная лично выпускником магистратуры под руководством научного руководителя для получения по результатам публичной защиты квалификации (степени) магистра. Проведенное исследование может касаться чисто теоретической проблемы или ориентироваться на практические задачи, связанные с научноисследовательским видом профессиональной деятельности выпускника.

*Выполнение магистерской диссертации может быть направлено на достижение одной из следующих целей:*

* решение задач, имеющих практическое значение;
* решение научной задачи в определенной области знаний;
* развитие методов исследования в области знаний, соответствующих направлению подготовки в магистратуре;
* проведение разработок, обеспечивающих решение важных научных и/или прикладных задач в области знаний, соответствующих направлению подготовки в магистратуре.

В магистерской диссертации в соответствии с тематикой ее исследования должно быть описано:

* состояние проблемы;
* выбранные методы исследования;
* постановка и решение задач, направленных на достижение

поставленной цели диссертации; - полученные результаты;

* использованные источники информации.

Тема, содержание и результаты магистерской диссертации должны соответствовать целям и задачам магистерской программы «Химическая технология редких и платиновых металлов» по направлению подготовки

18.04.01 «Химическая технология».

Тему магистерской диссертации формулирует руководитель магистерской программы с учетом предложений магистранта и его научного руководителя, назначаемого заведующим кафедры ХТРЭ по согласованию с руководителем магистерской программы. Выпускнику магистратуры предоставляется право выбора темы ВКР из предложенной совокупности тем, сформулированных руководителем магистерской программы или научным руководителем магистерской диссертации, а также право предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки (по письменному заявлению). При необходимости, магистранту для подготовки магистерской диссертации руководителем магистерской программы могут быть назначены консультанты по направлениям исследований.

Научные руководители магистрантов и тематика ВКР определяются выпускающей кафедрой и предлагаются магистрантам в 1-м семестре.

Перечень предлагаемых тем ВКР утверждается приказом Директора института и доводится до сведения магистрантов не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА, в том числе путем размещения его в информационнокоммуникационной сети Интернет.

**2.2. Требования к структуре магистерской диссертации**

В состав магистерской диссертации включаются следующие элементы и разделы:

* титульный лист;
* задание на магистерскую диссертацию;
* аннотация на русском языке объемом не более 200 слов (*содержит сведения об объеме диссертации, числе страниц печатного текста, количестве рисунков, таблиц, приложений, количестве использованных источников, перечень ключевых слов (от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста диссертации)*);
* оглавление;
* список используемых сокращений и обозначений (*при необходимости*);
* введение (*содержит обоснование выбора темы магистерской диссертации и ее актуальности; формулировку цели и задач исследования; понятия объекта и предмета исследования*);
* литературный обзор (*раскрывает/определяет положение*

*магистерской диссертации в общей структуре публикаций по данной теме*); - основную часть ВКР магистра, которая включает разделы диссертации с обобщением в конце каждого из них, и может содержать:

теоретическую и экспериментальную (при наличии) части, включая объекты и (или) предметы исследования, методики исследования, методы получения, математические модели, алгоритмы расчетов; результаты работы и их обсуждение, в том числе обсуждение полученных ранее результатов, анализ результатов, указание предполагаемого вклада автора в решаемую проблему;

* заключение, содержащее формулировку выводов по выполненной работе;
* список использованных литературных источников (список литературы);
* приложения (*при наличии*), которые содержат материалы, имеющие дополнительное справочное или документально подтверждающее значение выполненной магистерской диссертации. Приложения не должны составлять более 1/3 от общего объема магистерской диссертации).

Общий объем текста магистерской диссертации (без приложений), как правило, не должен превышать 80-100 страниц текста, набранного в редакторе Word с кеглем 14. Объем магистерской диссертации, количество и глубина проработки разделов определяется руководителем магистранта.

Во ***введении*** обосновывается целесообразность выбора направления исследования и нерешенные проблемы. Формулируются задачи, решение которых необходимо для достижения цели исследования.

***Основная часть*** диссертации включает разделы диссертации (от трех до пяти) с выводами в конце каждого из них.

Разделы основной части магистерской диссертации должны содержать: - выбор направления исследований, включающий обоснование

направления исследования, анализ решенных аналогичных задач, изделийаналогов и прототипа, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения исследований;

* постановку и результаты теоретических и/или экспериментальных исследований, методы исследований, разработанные модели и методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных изделий, программ, их характеристики;
* обобщение и обоснование оценки результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку с обоснованием достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

***Заключение*** магистерской диссертации должно содержать:

* краткие выводы по результатам выполненной магистерской диссертации;
* обоснованную оценку достаточности и полноты решений поставленных задач для достижения цели диссертации, оценку соответствия полученных результатов поставленной в задании цели диссертации; - рекомендации и исходные данные по-научному и/или практическому использованию результатов магистерской диссертации;
* оценку технико-экономической, экономической, научной или иной эффективности внедрения результатов, полученных в магистерской диссертации внедрения;
* оценку научно-технического уровня выполненной работы в сравнении с лучшими российскими и иностранными достижениями в данной области.

***Список использованных источников*** должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении работы и написании магистерской диссертации.

***В приложения*** к магистерской диссертации следует включать материалы, связанные с выполненной работой и которые по каким-либо причинам, не могут быть включены в основную часть.

Первый лист магистерской диссертации – титульный. Остальные листы нумеруются внизу страницы арабскими цифрами. Нумерация сплошная, включая титульный лист, при этом на титульном листе номер страницы не проставляется.

Текст набирается на компьютере. Шрифт - Times New Roman. Размер шрифта – 14 пт, размер шрифта сносок – 10 пт. Сноски могут быть как внутри текстовые, так и постраничные внизу страницы. Межстрочный интервал – 1,5. Поля: верхнее и нижнее – 2 см, правое – 1,5 см, левое – 3 см. Выравнивание основного текста магистерской диссертации – по ширине. Каждый раздел магистерской диссертации (введение, главы, заключение, библиографический список) должен начинаться с новой страницы. Заголовки разделов следует располагать в середине строки без точки в конце.

Библиографический список оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

*Свидетельствами успешной апробации* магистерской диссертации могут являться:

* публикации материалов в виде статей в научно-технических журналах и сборниках статей;
* представление результатов диссертации или отдельных ее частей в докладах на конференциях, выставках, конкурсах, совещаниях, симпозиумах, форумах и других видах публичного обсуждения с документированным подтверждением участия;
* обсуждение материалов диссертации на заседаниях выпускающей кафедры с оформлением протоколов результатов обсуждения.

**2.3. Порядок выполнения ВКР**

Организация выполнения выпускной квалификационной работы студента предусматривает следующий порядок:

* + 1. Формирование примерного перечня тем ВКР.
    2. Выбор и утверждение тем ВКР и научных руководителей.
    3. Разработка задания и плана-графика на выполнение ВКР.

*Формирование перечня тем ВКР*

Примерный перечень тем ВКР ежегодно формируется кафедрой Химии и технологии редких элементов по согласованию с научными руководителями.

Тематика ВКР должна быть направлена на решение профессиональных задач, формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника, характеризоваться социальной, профессиональной или научной значимостью, определяться заказами предприятия и организации, отражать реальные потребности науки и практики в решении актуальных проблем, иметь творческий характер.

***Примерный перечень тематик ВКР***

Влияние макропримесных элементов на экстракционное извлечение галлия из щелочно-карбонатных растворов

Межфазное распределение кобальта при экстракции N-(2-гидрокси-5нонилбензил)-β, β-дигидроксиэтиламином

Использование фосфорсодержащих экстрагентов в процессах извлечения ценных компонентов из растворов сложного состава Переработка комплексного редкометального сырья

Извлечение ванадия при переработке вторичного сырья

Электрохимическая очистка растворов при переработке никель-кадмиевых аккумуляторов

Закономерности комплексообразования палладия, платины и меди с β– фурфуролоксимом в солянокислых растворах

Сорбция родия химически модифицированными кремнеземами

Изучение экстракции минеральных кислот и скандия НФОС из смешанных растворов

Оценка принципиальной возможности и разработка способа извлечения редкоземельных элементов из золошлаковых отвалов Дорогобужской и Кумертаузской ТЭЦ

Комплексообразование полиоксовольфрамофосфатов вакантного типа с ионами марганца и кобальта

*Выбор и утверждение тем ВКР и научных руководителей.*

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР из утвержденного выпускающей кафедрой перечня.

Секретарь учебного отдела формирует приказ об утверждении примерных тем ВКР.

В случае выполнения научного исследования по теме ВКР на стыке направлений может привлекаться один или несколько консультантов из числа высококвалифицированных специалистов в соответствующей сфере деятельности, которые утверждаются на заседании выпускающей кафедры.

*Научный руководитель обучающегося:*

* разрабатывает задания на подготовку ВКР магистра;
* соблюдает согласованные сроки встреч с обучающимся и предоставляет ему подробные замечаний, разъяснения и возможные варианты (пути) дальнейших действий;
* составляет календарный график подготовки ВКР магистра и осуществляет контроль его выполнения;
* помогает в составлении и дальнейшей корректировке индивидуального плана ВКР магистра;
* консультирует обучающегося по подбору используемых источников и фактического материала;
* оказывает помощи в выборе методик и методов исследования;
* проводит систематические консультации по научно-исследовательской работе и ВКР магистра;
* контролирует ход выполнения работы в соответствии с индивидуальным планом работы магистра и календарным графиком выполнения ВКР

магистра;

* информирует заведующего кафедрой о выполнении обучающимся индивидуального плана работы магистра и соблюдении им календарного графика;
* консультирует обучающегося в части соблюдения требований профессиональной этики;
* осуществляет контроль над обучающимся при подготовке презентации и доклада для защиты ВКР магистра;
* осуществляет контроль за объемом заимствований в ВКР магистра;
* осуществляет контроль качества допускаемой к ГИА ВКР магистра, в том числе утверждение окончательного варианта работы перед его официальной сдачей обучающимся секретарю ГЭК;
* представляет письменный отзыв как о деятельности обучающегося в период подготовки ВКР магистра, так и на саму работу и её стиль c указанием рекомендуемой оценки;
* уважает права интеллектуальной собственности обучающегося в случае использования результатов магистерской диссертации в публикациях, научных докладах и т.д.;
* организует и проводит работы по предотвращению неправомерного заимствования в ВКР магистра, несамостоятельного выполнения квалификационной работы;
* информирует обучающегося о вероятности не допуска ВКР магистра к ГИА из-за несоблюдения сроков (установленных заданием на выполнение ВКР магистра) и качества выполняемой работы;
* направляет ВКР магистра на рецензирование.

*Рекомендации по составлению отзыва научного руководителя.*

Письменный отзыв составляется в соответствии с вузовскими требованиями, в котором отмечается:

* новизна и значимость темы;
* характеристика работы студента над темой (оценка исследовательских качеств, объем проанализированного материала, степень самостоятельности и творческой инициативы студента и т.д.);
* оценка полученного результата;
* оценка готовности выпускника к профессиональной деятельности;
* сформированность универсальных, общекультурных и профессиональных компетенций и организационных качеств выпускника, продемонстрированных при написании работы;
* рекомендуемая оценка;
* возможность присвоения квалификации (степени) «магистр».

Выпускнику предоставляется возможность до защиты ознакомиться с отзывом научного руководителя для подготовки ответа на замечания

**2.4. Порядок подготовки выпускной квалификационной работы к защите**

Студенты магистратуры, успешно прошедшие курс обучения и подготовившие ВКР, допускаются к защите магистерской диссертации заведующим выпускающей кафедрой по представлению научного руководителя работы.

*Условия допуска обучающегося к защите ВКР:*

* успешное освоение программы обучения в магистратуре в соответствии с учебным планом;
* соответствие подготовленной автором магистерской диссертации заявленным требованиям и ее своевременное (в соответствии с планомграфиком работы над диссертацией) представление научному руководителю; - отзыв научного руководителя о работе магистранта над диссертацией;
* отзыв рецензента о подготовленной автором магистерской диссертации (включающий балльную оценку).

В условиях реализации профилактических мер обязательным условием участия в государственной итоговой аттестации является согласие обучающегося проходить государственные аттестационные испытания в дистанционном формате. Одновременно он дает согласие на обработку его персональных данных, в том числе, в процессе государственного аттестационного испытания, их передачу по каналам связи общего доступа и перевод передаваемых персональных данных в категорию общедоступных, а также на видеофиксацию процедуры проведения государственных аттестационных испытаний, и подтверждает согласие с организационнотехническими условиями проведения государственных аттестационных испытаний, определенными нормативными актами Университета. Указанное согласие дается обучающимся на Личной странице в системе дистанционного обучения Университета путем нажатия кнопки «Прочитал и понял».

Окончательный вариант магистерской диссертации представляется руководителю на согласование не менее чем за 12 рабочих дней до назначенной даты ГИА. Руководитель магистерской диссертации составляет письменный отзыв в течение 5 рабочих дней после получения законченной работы от обучающегося.

Подписанный оригинал магистерской диссертации на бумажном носителе направляется рецензенту (оппоненту) из числа лиц, не являющихся работниками выпускающей кафедры.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электроннобиблиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования (в том числе содержательного, выявления неправомочных заимствований). Для магистерских диссертаций устанавливается предельное значение фактической доли авторского текста (оригинальности) - не менее 70 %.

*Порядок проведения защиты ВКР*

Защита ВКР магистра проводится очно на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в соответствии с календарным графиком. На защиту в ГЭК магистрант представляет рукопись магистерской диссертации, отзыв руководителя, рецензию и иллюстративный материал (презентация в Power Point). ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) должны быть переданы в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты.

В условиях реализации профилактических мер для проведения ГИА в дистанционном формате используется система дистанционного обучения Университета (СДО Университета). В СДО Университета для каждого обучающегося создается раздел для мероприятий ГИА (личная страница) в соответствии с локальными нормативными актами Университета. Защита ВКР проводится в режиме видеоконференции с использованием системы видеоконференцсвязи.

Общая продолжительность защиты одной ВКР магистра не должна превышать 0,5 часа.

*Процедура защиты ВКР включает в себя:*

* устный доклад автора работы (не более 10 мин);
* вопросы членов ГЭК и ответы студента в устной форме;
* оглашение отзыва руководителя;
* оглашение отзывы рецензента (оппонента);
* возможные дискуссионные выступления членов ГЭК;
* заключительное слово обучающегося, содержащее ответ на замечания и пожелания, высказанные членами комиссии во время защиты;
* закрытое обсуждение членами ГЭК результатов защиты ВКР и вынесение решения в форме оценки.

Доклад обучающегося должен сопровождаться презентационными материалами, предназначенными для всеобщего просмотра (презентация в программе Microsoft PowerPoint).

В докладе обучающегося обязательно должны быть отражены следующие вопросы:

* название магистерской диссертации;
* актуальность темы магистерской диссертации;
* цели и задачи магистерской диссертации;
* полученные основные результаты;
* теоретическая и практическая значимость полученных обучающимся результатов;
* значение проведенного исследования и полученных результатов для развития собственной карьеры.

Итоговая оценка выставляется ГЭК по итогам защиты магистерской диссертации с учетом оценки, выставленной руководителем работы и рецензентом (оппонентом), а также результатов проверки магистерской диссертации на предмет соответствия установленным требованиям.

Итоговая оценка за магистерскую диссертацию выставляется по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно.

Показатели и критерии оценки ВКР магистра приведены *в п.3 Фонд оценочных средств для проведения ГИА.*

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения. По положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами, ГЭК принимает решение о присвоении выпускникам квалификации «магистр» по направлению подготовки и выдаче дипломов о высшем образовании государственного образца.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

В случае получения оценки «неудовлетворительно» или в случае, если магистерская диссертация не была допущена к защите, студент может быть допущен к повторной защите на следующий год с соблюдением общего порядка подготовки и защиты магистерской диссертации.

Требования выпускающей кафедры к содержанию, критерии оценки магистерской диссертации, правила подготовки к защите ВКР магистра на основе специфики направления подготовки и направленности (профиля) образовательной программы магистратуры содержатся в Методических указаниях по подготовке и защите магистерской диссертации.

**2.5. Критерии выставления оценки за выполнение и защиту ВКР**

Оценка «**Отлично**» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический разбор практической деятельности, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. ВКР должна иметь положительные отзывы научного руководителя и рецензента. Доклад студента хорошо структурирован, иллюстрации информативные и качественные, выполнены на высоком уровне. Оформление рукописи соответствует всем предъявляемым к диссертации требованиям. На защите выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, отвечает на поставленные вопросы по существу темы работы.

Оценка «**Хорошо**» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. Также имеются несущественные замечания к оформлению рукописи, а в целом диссертация отвечает предъявляемым к ней требованиям. Она имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, но есть затруднения при ответах на отдельные вопросы.

Оценка «**Удовлетворительно**» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но в которой выявлены следующие недостатки: необоснованность актуальности темы исследования; несоответствие задач, решаемых в работе, поставленным целям; несоблюдение установленной структуры работы; отсутствие авторской позиции; недостаточная обоснованность выводов, ошибки в расчетах, логических построениях, доклад и иллюстрации неинформативны, имеются существенные замечания к оформлению рукописи и пр. В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите выпускник проявляет неуверенность, показывает недостаточное знание вопросов темы, не дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка «**Неудовлетворительно**» выставляется за ВКР, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные критические замечания. При защите квалификационной работы выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите плохо подготовлены презентация и доклад.

1. **Ресурсное обеспечение ГИА**

3.1. Учебная литература

*Основная литература*

1. Дробот Д.В. Избранные главы химии и технологии редких элементов.

Редкоземельные элементы (учебное пособие). – М.: МИРЭА, 2018. 108 с. <https://library.mirea.ru/books/53339>

1. Чернышова О.В. Методы и аппараты для химико-металлургического обогащения (учебное пособие). – М.: МИРЭА, 2017. <http://library.mirea.ru/secret/21022018/1666.iso>
2. Волчкова Е.В., Лысакова Е.И. Сорбция и ионный обмен (учебно-метод. пособие). – М.: МИРЭА, 2017. <http://library.mirea.ru/secret/12012018/1607.iso>
3. Чабан Н.Г., Лысакова Е.И. Расчет материального баланса схем в технологии материалов (учебно-метод. пособие). – М.: РТУ МИРЭА, 2018.

<http://library.mirea.ru/secret/06112018/1876.iso>

1. Фесик Е.В., Павлова О.Н. Методы получения наноразмерных материалов (учебно-метод. пособие). – М.: РТУ МИРЭА, 2021. <https://library.mirea.ru/secret/25082021/2736.iso>
2. Никишина Е.Е., Лысакова Е.И. Методы исследования растворимых систем (учебно-метод. пособие). – М.: РТУ МИРЭА, 2019. <http://library.mirea.ru/secret/28082019/2117.iso>
3. Буслаева Т.М., Боднарь Н.М. Комплексная переработка сырья, содержащего платиновые металлы (учебное пособие). – М.: МИРЭА, 2016.

84 с. <http://library.mirea.ru/secret/rio/1519.pdf>

*Дополнительная литература*

1. Зимина Г.В., Лысакова Е.И., Смирнова И.Н. Избранные главы ХиТРРЭ.

Общие положения, обогащение руд редких элементов. (учебное пособие). – М.: ИПЦ МИТХТ, 2012 -<http://www.mitht.ru/e-library/methodics?id=1455>

1. Букин В.И., Резник А.М., Лысакова Е.И., и др. Экстракция в технологии редких и благородных металлов (часть 2) (учебное пособие). – М.: МИРЭА, 2016. 80 с. <http://library.mirea.ru/secret/rio/1535.pdf>
2. Чернышова О.В., Волчкова Е.В. Теоретические основы электрохимических процессов (учебно-метод. пособие). – Москва: ИПЦ МИТХТ, 2015. 70 с.
3. Лысакова Е.И., Букин В.И., Резник А.М. Избранные главы ХиТРРЭ.

Химия и технология ванадия. В 2-х частях (учебное пособие). – М.: ИПЦ МИТХТ, 2011. <http://www.mitht.ru/e-library/methodics?id=1120>

1. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. В трех книгах. Книга I. Учебник для вузов / Коровин С.С., Резник А.М., Букин В.И./ Под ред. С.С. Коровина. – М.: МИСИС, 1996. <http://lib86.mirea.ru/e-library>
2. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. В трех книгах.

Книга II. Учебник для вузов / Коровин С.С., Дробот Д.В., Федоров П.И. / Под ред. С.С. Коровина. – М.: МИСИС, 1999. <http://lib86.mirea.ru/e-library>

1. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. В трех книгах. Книга III. Учебник для вузов/Коровин С.С., Букин В.И., Федоров П.И., Резник А.М. / Под ред. С.С. Коровина. – М.: МИСИС, 2003. <http://lib86.mirea.ru/e-library>
2. Никишина Е.Е., Дробот Д.В., Лебедева Е.Н. Избранные главы химии и технологии редких и рассеянных элементов. Оксиды ниобия и тантала

(учебное пособие). – М.: ИПЦ МИТХТ, 2012. 65 с. <https://library.mirea.ru/share/2662>

1. Семенов С.А. Планирование эксперимента в химии и химической технологии. (в 3-х частях): Учебное пособие. – М.: ИПЦ МИТХТ, 2005. [https://library.mirea.ru/share/1407;](https://library.mirea.ru/share/1407) [https://library.mirea.ru/share/1408;](https://library.mirea.ru/share/1408) <https://library.mirea.ru/share/1409>

* 1. Годовые подписки профильных журналов

Журнал неорганической химии (2010-2021). / Химическая технология (2010-2021). / Цветные металлы (2010-2021). / Известия ВУЗов. Цветная металлургия (2010-2021). / Успехи химии (2010-2021). / Доклады Академии Наук (2010-2021). / Тонкие химические технологии (2010-2021).

* 1. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
     1. ХиМик.ru - сайт о химии [http://www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru/)
     2. Научная электронная библиотека [http://www.elibrary.r](http://www.elibrary.r/)
     3. Российский фонд фундаментальных исследований [https://www.rfbr.ru](https://www.rfbr.ru/)
     4. Информационный портал «Популярные нанотехнологии» [http://www.popnano.ru](http://www.popnano.ru/)
     5. Нанометр - нанотехнологическое сообщество [http://www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru/)
     6. Информационный портал Российского научного фонда [http://www.rscf.ru](http://www.rscf.ru/)
     7. Wolfram: вычисления и знания, рука к руке [http://www.wolfram.com](http://www.wolfram.com/) 8. Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resource [http://www.mathworld.wolfram.com](http://www.mathworld.wolfram.com/)
     8. Естественно-научный образовательный портал [http://www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru/)
     9. Химические наука и образование в России<http://www.chem.msu.su/rus>
     10. Федеральный институт промышленной собственности http://www.new.fips.ru
     11. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации [https://www.minobrnauki.gov.ru](https://www.minobrnauki.gov.ru/)

* 1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

MS Windows, MS Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

* 1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса
     1. Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
     2. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, государственной итоговой аттестации. Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Оценочная матрица ВКР для членов ГЭКа и оценка сформированности результатов освоения образовательной программы даны в приложении 2 настоящей рабочей программы.

Программа Государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Аннотация к программе государственной итоговой аттестации (ГИА)**

по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология редких и платиновых металлов»

* + 1. **Цели государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является оценка сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника в результате освоения ОП магистратуры. Программа магистратуры по профилю «Химическая технология редких и платиновых металлов» имеет академическую направленность, основной вид деятельности - научно-исследовательская деятельность.

Основными задачами государственной итоговой аттестации являются проверка соответствия выпускника требованиям ФГОС ВО и определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

* + 1. **Формы государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации). Она включает подготовку к защите и процедуру защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

* + 1. **Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части программы, ее трудоемкость составляет 9 зач. ед. (324 акад. ч).

* + 1. **Требования к результатам освоения ОП магистратуры**

В рамках проведения ГИА в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология», с учетом специфики профиля подготовки «Химическая технология редких и платиновых металлов», проверяется степень освоения выпускником магистратуры следующих компетенций:

*а) универсальных:*

УК-1 – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 – способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 – способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 – способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 – способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 – способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

*б) общепрофессиональных:*

ОПК-1 – способность организовывать самостоятельную и коллективную научноисследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;

ОПК-2 – способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

ОПК-3 – способность разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку;

ОПК-4 – способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

*в) профессиональных:*

ПК-1 – способность осуществлять поиск, обработку и систематизацию научнотехнической информации по теме исследования, выбирать подходы к решению поставленных задач в химической технологии редких и платиновых металлов;

ПК-2 – способность выбирать экспериментальные методики исследования и анализа, методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.

ПК-3 – способность на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химической технологии редких и платиновых металлов

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

## Фонд оценочных материалов для проведения государственной итоговой аттестации

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения Государственной итоговой аттестации создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации выпускников на соответствие их уровня профессиональной подготовки требованиям ФГОС ВО направления 18.04.01 «Химическая технология» квалификации (степени) «магистр». ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения выпускником ОПОП ВО и входит в состав ОПОП.

Фонд оценочных материалов для проведения Государственной итоговой аттестации – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания уровня подготовленности выпускников к итоговой аттестации, т.е. установления соответствия их учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ.

Фонд оценочных материалов сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

* валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
* надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
* объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

**Целью ФОМ** является проверка сформированности у студентов компетентностей по видам профессиональной деятельности:

*Научно-исследовательский* (постановка и формулирование задач научных исследований, на основании поиска, обработки и анализа научно-технической информации. Разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований. Создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства, получаемых веществ. Разработка программ и выполнение научных исследований. Подготовка научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок. Защита интеллектуальной собственности, публикация материалов),

а также проверка сформированности у студентов профессиональных компетенций:

***универсальных:***

|  |  |
| --- | --- |
| УК-1 | способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| УК-2 | способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| УК-3 | способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели |
| УК-4 | способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |
| УК-5 | способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |
| УК-6 | способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |

***общепрофессиональных:***

|  |  |
| --- | --- |
| ОПК-1 | способность организовывать самостоятельную и коллективную научноисследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок |
| ОПК-2 | способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и  анализировать их результаты |
| ОПК-3 | способность разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и  технологическую оснастку |
| ОПК-4 | способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты |

***профессиональных:***

|  |  |
| --- | --- |
| ПК-1 | способность осуществлять поиск, обработку и систематизацию научнотехнической информации по теме исследования, выбирать подходы к решению поставленных задач в химической технологии редких и платиновых металлов |
| ПК-2 | способность выбирать экспериментальные методики исследования и анализа, методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов |
| ПК-3 | способность на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР |
|  | оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химической технологии редких и платиновых металлов |

1. **Карта компетенций**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции** | **Планируемые результаты обучения** |
| УК-1 – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними;  УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; критически оценивает надежность источников информации;  УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода |
| УК-2 – способность управлять проектом на всех этапах его  жизненного цикла | УК-2.1. Формирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления;  УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения;  УК-2.3. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта. |
| УК-3 – способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на её основе организует отбор членов команд для достижения поставленной цели;  УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе и на основе коллегиальных решений;  УК-3.3. Руководит работой команды, разрешает и противоречия на основе учёта интереса всех сторон |
| УК-4 – способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых)  языке(ах), для академического и  профессионального взаимодействия | УК-4.1. Осуществляет деловую переписку для профессионального взаимодействия в том числе на иностранном языке;  УК-4.2. Представляет результаты своей профессиональной деятельности и участвует в дискуссиях на иностранном языке |
| УК-5 – способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и культурные ценности;  УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп |
| УК-6 – способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее | УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания;  УК-6.2. Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной(в том числе |

|  |  |
| --- | --- |
| совершенствования на основе самооценки | профессиональной) деятельности па основе самооценки; УК-6.3. Выбирает и реализует стратегию собственного развития в профессиональной сфере |
| ОПК-1 – способность изучать, способность организовывать  самостоятельную и коллективную научно-  исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок | ОПК-1.1. Организует научно-исследовательскую работу (самостоятельную и коллективную);  ОПК-1.2. Разрабатывает планы проведения научных исследований и технических разработок;  ОПК-1.3. Разрабатывает программы проведения научных исследований и технических разработок |
| ОПК-2 – способность использовать современные приборы и методики,  организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты | ОПК-2.1. Выбирает методики проведения эксперимента и испытаний;  ОПК-2.2. Использует современные приборы и методики для проведения научно-исследовательской работы;  ОПК-2.3. Проводит обработку экспериментальных данных; ОПК-2.4. Анализирует результаты экспериментов и испытаний |
| ОПК-3 – способность разрабатывать нормы  выработки,  технологические  нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического  процесса, выбирать оборудование и  технологическую оснастку | ОПК-3.1. Разрабатывает нормы расхода материалов и энергоресурсов;  ОПК-3.2. Разрабатывает основные параметры проведения технологического процесса соответствующего профиля;  ОПК-3.3. Контролирует параметры проведения технологического процесса;  ОПК-3.4. Выбирает оборудование и технологическую оснастку |
| ОПК-4 – способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности  жизнедеятельности и  экологической чистоты | ОПК-4.1. Находит и выбирает оптимальные технологические решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и сроков исполнения;  ОПК-4.2. Моделирует и оптимизирует химико-  технологические процессы, используя аналитические и численные методы с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;  ОПК-4.3. На основании проведенных исследований разрабатывает новые технологические процессы с учетом требований качества, надежности, стоимости и патентной чистоты |
| ПК-1 – способность осуществлять поиск, обработку и систематизацию научнотехнической информации | ПК-1.1. Осуществляет поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследований;  ПК-1.2. Выбирает экспериментальные методики исследования и анализа, методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных |
| по теме исследования, выбирать подходы к решению поставленных задач в химической технологии редких и  платиновых металлов | ресурсов;  ПК-1.3. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий |
| ПК-2 – способность  выбирать экспериментальные методики исследования и анализа, методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и  временных ресурсов | ПК-2.1. Использует фундаментальные знания в области химической технологии редких и платиновых металлов при анализе и разработке технологических процессов;  ПК-2.2. Анализирует существующие технологии получения редких и платиновых металлов и материалов на их основе;  ПК-2.3. Проводит исследования по разработке новых и оптимизации уже существующих технологических процессов в химической технологии редких и платиновых металлов |
| ПК-3 – способность на основе критического анализа результатов НИР и  НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химической технологии редких и  платиновых металлов | ПК-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными;  ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов |

1. **Оценочная матрица ВКР магистра (для членов ГЭК)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели и критерии оценивания ВКР** | **Шкала оценивания** | | | | **Общая оценка** |
| **неуд** | **удовл** | **хор** | **отл** |  |
| ***Содержание ВКР:*** | **1-2** | **3** | **4** | **5** |  |
| Постановка общенаучной проблемы, оценка ее актуальности, обоснование актуальности цели и задач исследования |  |  |  |  |  |
| Качество обзора литературы по теме ВКР (широта научного кругозора в предметной области, знание иностранных языков, навыки работы с научной и научно-технической информацией) |  |  |  |  |
| Выбор и освоение методов исследования, планирование и выполнение экспериментальной работы, обработка полученных результатов (владение специальной аппаратурой, экспериментальными навыками,  информационными технологиями) |  |  |  |  |
| Научная достоверность и критический анализ собственных результатов (научный кругозор, корректность, достоверность и обоснованность выводов) |  |  |  |  |
| Качество оформления работы (соблюдение правил оформления работы, наличие ссылок, подписей и источников таблиц и т. п.) |  |  |  |  |
| ***Показатели защиты:*** | | | | | |
| Качество презентации (умение структурировать и грамотно представлять результаты своей работы) |  |  |  |  |  |
| Качество доклада (умение формулировать, докладывать и критически оценивать результаты своей работы, способность делать выводы |  |  |  |  |
| Ответы на вопросы членов ГЭК (умение сформулировать ответ, способность вести  дискуссию, научный кругозор) |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| ***Отзывы руководителя и рецензента:*** |  |  |  |  |  |
| Оценка руководителя |  |  |  |  |  |
| Оценка рецензента |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА за ВКР** |  | | | |  |

1. **Таблица для оценки сформированности результатов освоения ОПОП**

## (для членов ГЭК)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетенции**  **ФГОС ВО 18.04.01 Химическая технология** | **Оценка сформированности компетенции** | |
| **сформирована**  **(да)** | **не**  **сформирована**  **(нет)** |
| УК-1 – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |  |  |
| УК-2 – способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла |  |  |
| УК-3 – способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели |  |  |
| УК-4 – способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |  |  |
| УК-5 – способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |  |  |
| УК-6 – способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |  |  |
| ОПК-1 – способность изучать, способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных  исследований и технических разработок |  |  |
| ОПК-2 – способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их  обработку и анализировать их результаты |  |  |
| ОПК-3 – способность разрабатывать нормы |  |  |
| выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и  технологическую оснастку |  |  |
| ОПК-4 – способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности  жизнедеятельности и экологической чистоты |  |  |
| ПК-1 – способность осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать подходы к решению поставленных задач в химической технологии редких и платиновых металлов |  |  |
| ПК-2 – способность выбирать экспериментальные методики исследования и анализа, методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся  материальных и временных ресурсов |  |  |
| ПК-3 – способность на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химической  технологии редких и платиновых металлов |  |  |

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы** Типовые вопросы, задаваемые членами ГЭК:

Каковы были выходы всех полученных соединений и что оказывало влияние на их значение?

Какие методы исследования были использованы в Вашей работе?

Какова достоверность полученных Вами результатов и чем она была доказана?

Типовые практикоориентированные (комплексные) вопросы ГЭК:

Какие величины характеризуют качество полученного Вами материала?

Какие технологические методы можно использовать для разделения близких по свойствам элементов? Как планируется использовать полученные в работе результаты?

### Содержание отзыва научного руководителя магистранта

Отзыв руководителя содержит характеристику профессиональных и личностных качеств магистранта, качества выполненного исследования, степени самостоятельности выполнения работы.

### Содержание рецензии на ВКР магистра

В рецензии содержится оценка актуальности работы, научной новизны полученных результатов, адекватности выбранных методов исследования, качества выполненного исследования, корректности выводов, качества оформления работы, а также замечания и пожелания рецензента.

### Проверка на объем заимствования

Проверку ВКР проводят в соответствии с положением «Порядок проведения проверки на объем заимствования и размещения в сети Интернет выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных диссертаций» (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.57-18). В результате проверки обязательно должен быть указан объем доли авторского текста (оригинальности) в данной работе, который для магистерской диссертации не должен быть меньше 70%. Результаты проверки должны быть оформлены в виде заключения кафедры.

### Публикации в научной печати

Публикации в научной печати по результатам ВКР свидетельствуют об апробации ее результатов, т.е. проверке и подтверждении подлинности и достоверности полученных результатов.

### Участие в конференциях

Тезисы и доклады на конференциях, выставках, конкурсах, совещаниях, симпозиумах, форумах и других видах публичного обсуждения по результатам ВКР свидетельствуют об апробации ее результатов, т.е. проверке и подтверждении подлинности и достоверности полученных результатов.