

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт высоких технологий

Утверждаю:
председатель ученого совета
института высоких технологий



Е.А. Анциферов

«_03_»_марта__ 2025 г.

Программа итоговой (государственной итоговой) аттестации

«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Направление: 04.04.01 Химия

Программа: Физическая химия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: Очная

Иркутск 2025

Автор – составитель:

профессор, д.т.н., профессор кафедры химии и биотехнологии им. В.В. Тутуриной



А.А. Яковлева

Программа одобрена на заседании кафедры химии и биотехнологии им. В.В. Тутуриной с участием председателя государственной экзаменационной комиссии протокол № 16_ от «_12_»_05_ 2025 г.



Заведующий кафедрой

С.Н. Евстафьев

Программа утверждена Ученым советом Института высоких технологий

протокол № _5_ от «_03_» _марта_ 2025 г.

Содержание

Общие положения	
1. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.....	
1.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы.....	
1.2. Требования к выпускной квалификационной работе.....	
1.2.1. Темы выпускных квалификационных работ.....	
1.2.2. Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ.....	
1.2.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы.....	
1.2.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы.....	
1.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы.....	
2. Порядок подачи и рассмотрения апелляций.....	

Общие положения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) имеет цель определения соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы требованиям ФГОС ВО.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Для проведения ГИА в срок не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственных аттестационных испытаний, в университете приказом ректора утверждается состав государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Трудоемкость государственной итоговой аттестации обучающихся составляет 9 з. е. (324 академических часа).

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную выпускником работу, демонстрирующую уровень его подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа оформляется в виде рукописного отчета по научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности обучающегося.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по основной образовательной программе.

1. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

1.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия;

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

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

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

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения;

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальные и расчетно-теоретические работ в избранной области химии или смежных наук;

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно- исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук

ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

1.2. Требования к выпускной квалификационной работе

1.2.1. Темы выпускных квалификационных работ

- Коллоидно-химические исследования свойств суспензий на основе нерудных минералов некоторых месторождений Иркутской области.
- Модифицирование поверхности частиц нерудных минералов в суспензиях, используемых в производстве.
- Изучение адсорбции ПАВ на поверхности минеральных частиц.
- Технологии очистки сточных вод и техногенных образований, основанные на физико-химических процессах.
- Химическое загрязнение почв.
- Влияние водорастворимых полимеров и неорганических ионов на двойной электрический слой поликристаллических электродов.
- Разработка модели для описания слияния диффузного слоя на адсорбцию водорастворимых полимеров на поликристаллическом электроде.
- Исследование влияния водорастворимых полимеров на процесс электроосаждения металлов.
- Выбор полимера – носителя аэрозольных частиц для создания стандартных образцов.
- Изучение влияния химического состава аэрозольных частиц на качество пленочных покрытий.
- Получение и исследование новых углеродных материалов в качестве специфических сорбентов благородных металлов.
- Создание и исследование углеродных материалов для извлечения из растворов ионов тяжелых и переходных металлов.
- Создание и исследование углеродных материалов с развитой пористой структурой и нанесенными нанослоями каталитически активных металлов.
- Получение и исследование пористых электроноёмких углеродных материалов.

Перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся, утверждается распоряжением заведующего выпускающей кафедрой и размещается на информационном стенде в электронной информационно-образовательной среде для ознакомления обучающимися не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА, о чем вносится запись в лист ознакомления обучающегося с документами ГИА.

По письменному заявлению обучающегося возможно предоставление обучающемуся (обучающимся) возможности подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), если обоснована целесообразность ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

В случае, когда в ходе выполнения ВКР обнаруживается существенное изменение содержания работы и отклонение ее от предварительной темы, возможно изменение темы ВКР в установленном порядке с рассмотрением на заседании кафедры и утверждением

новой темы распоряжением заведующего кафедрой и с отметкой в листе ознакомления (приложение 10 «Положение ИРНИТУ-2017 «Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ»).

1.2.2. Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими выпускную квалификационную работу совместно) приказом ректора закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты).

Руководителями выпускных квалификационных работ назначаются лица из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры, занимающие должности доцента, профессора, заведующего кафедрой либо директора института. В качестве исключения, по согласованию с заведующим выпускающей кафедрой, допускается назначение руководителем выпускной квалификационной работы преподавателя другой кафедры университета.

Список консультантов представляется дирекцией института высоких технологий в отдел практик и содействия трудоустройству выпускников и доводится до обучающихся в срок не позднее чем за 2 месяца до даты начала государственной итоговой аттестации согласно календарному учебному графику.

1.2.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

ВКР магистра является самостоятельной законченной работой научно-исследовательского или научно-педагогического характера и представляет рукопись объемом не более 100-120 страниц.

ВКР содержит обычно следующие разделы: введение; литературный обзор и формулирование целей и задач исследования; описание используемых физико-химических методов исследования и методов математической обработки результатов исследования; обсуждение и анализ полученных результатов; выводы и заключение; список используемой литературы. Работа должна содержать ссылки на различные источники информации, их оформление должно быть выполнено по правилам. Доля заимствований из других источников должна быть ниже нормы, работа должна пройти проверку в системе антиплагиата и иметь показатель оригинальности не ниже 60 %.

В работе должна быть собрана, проанализирована и структурирована информация об объекте исследования, определены нерешенные вопросы в избранной области химии, выбрано направление исследования. Четко сформулированы цели, задачи исследования, обозначена структура работы. Обоснованы и применены современные физико-химические методы исследований. Применены различные математические методы обработки экспериментальных данных. Сформулированы выводы по работе с использованием знаний теоретических основ классических разделов и сведений из развивающихся областей химии.

Текст ВКР должен быть грамотным, лаконичным и логичным, с соответствующими выводами, обоснованными предложениями. Оформление текста должно быть выполнено в соответствии с предъявляемыми требованиями, при необходимости содержать графики, таблицы, рисунки.

Методические рекомендации по оформлению ВКР, в т. ч. шаблон оформления презентации приведены и опубликованы на сайте <http://www.istu.edu/studentu/gja>.

1.2.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК (за исключением защиты ВКР по закрытой тематике).

Процедура защиты предусматривает:

- выступление обучающегося по теме и содержанию ВКР;
- вопросы членов ГЭК обучающемуся;
- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензий;
- ответы обучающегося на замечания, имеющиеся в отзыве и рецензиях (с учетом необходимости и желания обучающегося);
- обсуждение ВКР;
- заключительное слово обучающегося (по желанию).

Для выступления обучающегося с презентацией по содержанию ВКР отводится, как правило, не более 10 минут. В ходе выступления обучающийся должен представить материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), используя технические средства для презентации материалов, связанных с выполнением ВКР.

Вопросы членов ГЭК обучающемуся должны соответствовать теме работы и компетенциям, сформированным у обучающегося. На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, при этом они вправе задавать обучающему вопросы по теме ВКР и компетенциям, соответствующим профессиональным задачам.

Общая продолжительность защиты ВКР обучающимся не превышает 0,5 часа.

Методические рекомендации по оформлению ВКР и процедуре защиты доступны обучающемуся на сайте <http://www.istu.edu/studentu/gia>.

СТО "005-2020 СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей"

- **Порядок** "организации рецензирования ВКР/НКР в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего образования - программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре"
- **Положение** "о проверке на объем заимствования и размещении выпускных квалификационных работ/научно-квалификационных работ (диссертаций) /научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) обучающихся ИРНИТУ в ЭБС"
- **Положение** "о проведении ГИА по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ."

Подробное описание процедуры защиты ВКР дано в положении «ПОЛОЖЕНИЕ СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ», опубликованном на сайте ИРНИТУ в разделе «Нормативные документы».

1.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Критерии оценки	Оценка
ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер, имеет элементы научной новизны. Доля заимствований из других источников ниже нормы. В работе собрана, проанализирована и структурирована информация об объекте исследования, определены нерешенные вопросы в избранной области химии, выбрано направление исследования. Четко сформулированы цели, задачи исследования, обозначена структура работы. Составлена	«отлично»

качественная и количественная картина существующей ситуации в избранной области химии. Обоснованы и применены современные физико-химические методы исследований, проведена параллельная проверка некоторых показателей различными методами исследований. Применены различные математические методы обработки экспериментальных данных. Сформулированы выводы по работе с использованием знаний теоретических основ классических разделов и сведений из развивающихся областей химии. Изложение текста ВКР грамотно, лаконично, логично и последовательно, с соответствующими выводами, обоснованными предложениями. Представлены различные источники информации. Текст иллюстрирован рисунками, оформление соответствует предъявляемым требованиям. При защите обучающийся свободно оперирует данными исследования, показывает глубокие знания теории и практики по вопросам исследования, использует методы аргументации, вносит предложения по продолжению изучения объекта исследования. Ссылается на презентационные материалы. Уверенно и грамотно отвечает на все вопросы членов ГЭК, а в случае затруднений высказывает предположения на основе логичной связи с известными фактами. При защите работы обучающийся демонстрирует умение эффективного взаимодействия с аудиторией.	
ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер, имеет элементы научной новизны. Доля заимствований из других источников незначительно превышает норму. В работе собрана, проанализирована и структурирована информация об объекте исследования, определены нерешенные вопросы в избранной области химии, выбрано направление исследования. Формулировка цели и задач исследования не очень четкая, структура работы не имеет однозначности, в разделах имеется повторяющийся материал. Примененные физико-химические методы исследований не отличаются разнообразием, иногда использован единственный метод исследования, не проведены параллельные опыты. Математические методы обработки экспериментальных данных использованы не в полном объеме. Выводы по работе сформулированы нечетко. Изложение большей части текста ВКР грамотно, но имеются замечания по грамматике и стилистике. Оформление источников информации не всегда соответствует правилам. Текст иллюстрирован рисунками, оформление частично не соответствует предъявляемым требованиям. При защите обучающийся не всегда уверенно оперирует данными исследования, показывает хорошие знания теории и практики по вопросам исследования, использует методы аргументации, вносит предложения по продолжению изучения объекта исследования. Ссылается на презентационные материалы. Уверенно и грамотно отвечает на большую часть вопросов членов ГЭК, а в случае затруднений пытается высказать предположения на основе логичной связи с известными	«хорошо»

фактами. При защите работы обучающийся владеет законами ораторского искусства, демонстрирует умение взаимодействия с аудиторией.	
ВКР выполнена на актуальную тему, но самостоятельность в характере работы зачастую отсутствует. Доля заимствований из других источников существенно превышает норму. В работе определены нерешенные вопросы в избранной области химии, выбрано направление исследования. Формулировка цели и задач исследования не очень четкая, структура работы не имеет однозначности, в разделах имеется повторяющийся материал. Примененные физико-химические методы исследований не отличаются разнообразием, иногда использован единственный метод исследования, не проведены параллельные опыты. Математические методы обработки экспериментальных данных использованы не в полном объеме. Выводы по работе сформулированы нечетко. Изложение большей части текста ВКР грамотно, но имеется большое количество замечаний по грамматике и стилистике текста. Оформление источников информации часто не соответствует правилам. Текст иллюстрирован рисунками, оформление частично не соответствует предъявляемым требованиям. При защите обучающийся не всегда уверенно оперирует данными исследования, показывает удовлетворительные знания теории и практики по вопросам исследования, использует методы аргументации, не способен четко сформулировать предложения по продолжению изучения объекта исследования. При представлении доклада не всегда ссылается на презентационные материалы. Уверенно и грамотно отвечает на небольшую часть вопросов членов ГЭК, а в случае затруднений не пытается установить логичную связь с известными фактами. При защите работы обучающийся демонстрирует слабое умение взаимодействия с аудиторией.	«удовлетворительно»
ВКР выполнена на актуальную тему, но самостоятельность в характере работы отсутствует. Доля заимствований из других источников намного превышает норму. В работе определены нерешенные вопросы в избранной области химии, выбрано направление исследования. Формулировка цели и задач исследования не очень четкая, структура работы не имеет однозначности, в разделах имеется повторяющийся материал. Примененные физико-химические методы исследований не отличаются разнообразием, иногда использован единственный метод исследования, не проведены параллельные опыты. Математические методы обработки экспериментальных данных использованы неграмотно. Выводы по работе сформулированы нечетко. Изложение большей части текста ВКР небрежное, имеется большое количество замечаний по грамматике и стилистике текста. Оформление источников информации не соответствует правилам. Оформление текста не соответствует предъявляемым требованиям. При защите обучающийся неуверенно оперирует данными исследования, показывает неудовлетворительные знания теории и практики	«неудовлетворительно»

по вопросам исследования, не способен четко сформулировать предложения по продолжению изучения объекта исследования. При представлении доклада не ссылается на презентационные материалы, не владеет текстом доклада. Не отвечает на большую часть вопросов членов ГЭК, не пытается установить логичную связь с известными фактами. При защите работы обучающийся демонстрирует неумение взаимодействия с аудиторией, неуверенность и отсутствие знаний.	
---	--

3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в университете создаются апелляционные комиссии. Порядок подачи и рассмотрения апелляций результатов ГИА регламентируется документом: "Порядок подачи и рассмотрения апелляций результатов государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО ИРНИТУ", который утвержден приказом ректора и размещен на сайте ИРНИТУ в разделе «Нормативные документы».

Государственная экзаменационная и апелляционная комиссии действуют в течение календарного года.