


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт химии и химико-фармацевтических технологий

СОГЛАСОВАНО

представитель работодателя  
Зам. директора по научной работе ИВЭП СО  
РАН, доктор технических наук, доцент  
 / А.Н. Романов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

представитель работодателя  
Главный эксперт отдела экспертиз материалов,  
веществ и изделий экспертно-  
криминалистического центра Главного  
управления МВД России по Алтайскому краю  
 / С.Е. Лебеденко  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета  
Университета  
протокол № 6  
от «27» апреля 2021 г.

**ПРОГРАММА**

государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению подготовки

04.04.01 Химия

*Профиль*

«Квантовые технологии, компьютерный нанотехнологический инжиниринг, физикохимия и  
экспертиза материалов»

Наименование выбранного профессионального стандарта  
26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»  
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»

Форма обучения очная

Барнаул 2021

Составители:

 профессор, д.ф.-м.и. Безносюк С.А.

 доцент, к.ф.-м.и. Маслова О.А.

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Программа ГИА пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021– 2022 учебном году на заседании ученого совета института химии и химико-фармацевтических технологий, протокол № 4 от «01» сентя 2021 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

---

---

---

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Программа ГИА пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022– 2023 учебном году на заседании ученого совета института химии и химико-фармацевтических технологий, протокол № 5 от «01» сентя 2022 г.

Внесены следующие изменения и дополнения: без изменений

---

---

---

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (зарегистрировано в Минюсте России 03.08.2017 № 47665);

- Основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП), разработанной кафедрой физической и неорганической химии института химии и химико-фармацевтической технологии;

- Профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692).

- Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984);

1.2. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 04.04.01 Химия включает:

- а) подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 1.3. Область профессиональной деятельности выпускников

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, а также контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения).

1.4. Типы задач профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 04.04.01 Химия:

- научно-исследовательский

## 2. Требования к результатам освоения ОПОП

2.1. Требования к результатам освоения ОПОП, проверяемые в ходе защиты выпускной квалификационной работы.

2.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Знает методы и основные принципы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода. УК-1.2. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи внутри; осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определяет стратегию достижения поставленной цели. УК-1.3. Применяет навыки критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определяет стратегию действий для достижения поставленной цели
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта. УК-2.2. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах. УК-2.3. Владеет навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла.
Командная работа и лидерство	<b>УК-3.</b> Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает правила командной работы; необходимые условия для эффективной командной работы. УК-3.2. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды; организует обсуждение разных идей и мнений; прогнозирует результаты действий; вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели. УК-3.3. Осуществляет деятельность по организации и руководству работой команды для достижения поставленной цели.

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	<p><b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Определяет особенности академического и профессионального делового общения, учитывает их в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-4.2. Эффективно применяет вербальные и невербальные средства взаимодействия в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-4.3. Применяет современные коммуникативные технологии при поиске и использовании необходимой информации для академического и профессионального общения.</p> <p>УК-4.4. Представляет результаты профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p><b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Знает основные понятия истории, культурологии, закономерности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира, подходы к изучению культурных явлений, основные принципы межкультурного взаимодействия в зависимости от различных контекстов развития общества; многообразия культур и цивилизаций.</p> <p>УК-5.2. Определяет и применяет способы межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях; применяет научную терминологию и основные научные категории гуманитарного знания.</p> <p>УК-5.3. Владеет навыками применения способов межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях; навыками самостоятельного анализа и оценки социальных явлений.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<p><b>УК-6.</b> Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Проводит самоанализ и самооценку, определяет направления повышения личной эффективности в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-6.2. Выстраивает индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания.</p> <p>УК-6.3. Владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях.</p>

2.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<p><b>ОПК-1.</b> 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</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Знает теоретические основы избранной области химии и смежных наук.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Умеет использовать современное оборудование, программное обеспечение и базы данных профессионального назначения для решения экспериментальных задач в избранной области химии и смежных наук.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками использования расчетно-теоретических методов и профессиональных баз данных при решении профессиональных задач в избранной области химии и смежных наук.</p>
	<p><b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Владеет навыками проведения анализа результатов полученных в ходе исследования в избранной области химии и смежных наук.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Владеет навыками интерпретации и обобщения результатов исследований.</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Умеет формулировать заключения и выводы по результатам исследований в избранной области химии и смежных наук.</p>
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	<p><b>ОПК-3.</b> Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Знает современные вычислительные методы и границы их применения при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Умеет применять и адаптировать существующие программные продукты при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Владеет вычислительными методами для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.</p>

Категория (группа) общефессиональных компетенций	Код и наименование общефессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общефессиональной компетенции
Представление результатов профессиональной деятельности	<b>ОПК-4.</b> Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно- популярных докладов	<b>ОПК-4.1.</b> Знает методы и методологию представления результатов научной работы. <b>ОПК-4.2.</b> Умеет представлять результаты профессиональной деятельности в виде отчетов и научных и научно-популярных докладов. <b>ОПК-4.3.</b> Владеет навыками подготовки публикаций по теме научно- исследовательской работы/ВКР. <b>ОПК-4.4.</b> Принимает участие в профессиональных дискуссиях на текущих занятиях и других видах учебной деятельности.

### 2.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Типы задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов	<b>ПК-1.1.</b> Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.
		<b>ПК-1.2.</b> Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.
		<b>ПК-1.3.</b> Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.
		<b>ПК-1.4.</b> Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ.
	<b>ПК-2.</b> Способен планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии в составе научного коллектива.	<b>ПК-2.1.</b> Знает методы и методологию планирования научно-исследовательской деятельности в составе научного коллектива.
		<b>ПК-2.2.</b> Умеет составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий научно-исследовательской деятельности.
		<b>ПК-2.3.</b> Умеет применять расчетно-теоретические, экспериментальные методы и методики решения поставленных научно-исследовательских задач в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
		<b>ПК-2.4.</b> Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ.
	<b>ПК-3.</b> Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.	<b>ПК-3.1.</b> Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.
		<b>ПК-3.2.</b> Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных
		<b>ПК-3.3.</b> Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.



### 2.3. Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования с учетом профессионального стандарта:

Обобщённая трудовая функция	Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции
Организация аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	С/02.7 Контроль проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими требованиями	<b>ПК-1.</b> Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/03.6 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем.	<b>ПК-2.</b> Способен планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии в составе научного коллектива.
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	<b>ПК-3.</b> Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии

### 3. Требования к выпускной квалификационной работе

#### 3.1. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) включает в себя:

- титульный лист,
- задание на работу,
- реферат,
- введение,
- обзорно-аналитический раздел,
- исследовательский теоретический или практический раздел,
- раздел обсуждения основных результатов работы,
- заключение,
- список использованной литературы,
- приложения (при наличии);
- последний лист ВКР.

Объем выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) (без приложений) должен составлять не менее 40 и не более 80 страниц печатного текста.

Содержание выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) должно соответствовать ее структуре. Изложение должно быть последовательным и логичным.

Реферат представляет собой краткую аннотацию работы, включает основные данные о работе, без дополнительной интерпретации или критических замечаний автора реферата. Реферат должен содержать:

- текст с указанием всех основных рубрик выпускной квалификационной работы, включая краткое содержание глав;
- сведения об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных литературных источников.

Во введении обосновывается актуальность темы, указывается современное состояние той проблемы, разработке которой или части которой посвящена выпускная квалификационная работа, новизна, научная (теоретическая) и практическая значимость работы, формулируются цели и задачи исследования.

Обзорно-аналитический раздел должен содержать обзор и анализ современной научной и технической литературы по теме выпускной квалификационной работы. Обзор должен полно излагать современное состояние проблемы, которой посвящена работа. Обзор должен быть аналитическим, а не просто перечислять, что исследовано в отдельных работах. Обзор должен позволить объективно оценить значимость поставленных в работе задач, целесообразность выбранного пути и средств достижения конечной цели, а также уровень экспериментов, расчетов и результатов. Используемые литературные данные должны иметь непосредственное отношение к теме исследования.

Исследовательский теоретический или практический раздел должен быть выполнен индивидуально или в составе творческого коллектива. Его материалы должны быть собраны или получены самостоятельно обучающимся в период прохождения практики и подготовки к государственной итоговой аттестации. В основе этих материалов должны быть научно-исследовательские, научно-производственные, научно-педагогические работы, технические, конструкторские и технологические проекты, организационно-управленческая деятельность кафедр, научных или производственных организаций. Исследовательский раздел должен быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

В разделе обсуждения основных результатов работы должны быть кратко суммированы основные результаты, полученные в магистерской диссертации, и проведен их анализ.

В заключении подводятся итоги выполненной выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), кратко и четко приводятся 2-5 наиболее важных вывода, следующих из полученных экспериментальных и/или расчётных данных, анализируется степень достижения заявленных в работе целей и задач. Не следует в этом разделе перечислять, какие исследования проведены в работе.

Список использованной литературы содержит источники, использованные и цитируемые в работе. Цитируемые источники нумеруются в порядке их упоминания в тексте.

В приложениях содержатся вспомогательные материалы, занимающие большой объем и по этой причине не включенные в основной текст.

Излагать материал в выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации) рекомендуется своими словами от первого лица множественного числа (мы, нашим, нами), не допуская дословного переписывания из литературных источников. Не допускается также и произвольное сокращение слов, только общепризнанные сокращения. Одно из требований, предъявляемых к выпускной квалификационной работе - четкое и логичное изложение. Перед каждой главой или параграфом должна быть поставлена совершенно конкретная цель. Автору

нужно следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию параграфа. При написании текста работы важно следить за логикой изложения материала, четко и правильно освещать вопросы темы. Конечный вариант работы должен быть тщательно отредактирован и содержать четкое и ясное изложение темы.

### 3.2. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.

Программа ГИА, перечень тем и руководителей ВКР (магистерских диссертаций), предлагаемых обучающимся, доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Тематика ВКР (магистерских диссертаций) и их руководители определяются и обсуждаются выпускающей кафедрой и утверждаются на заседании Ученого совета института.

Общий перечень тем ВКР (магистерских диссертаций) ежегодно обновляется с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, а также с учетом мнения работодателей, соответствующих профилю ОПОП.

Примерные направления научных исследований для магистерских диссертаций по направлению подготовки 04.04.01 Химия профиль «Квантовые технологии, компьютерный наноинжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов»:

- Компьютерное моделирование наноструктурных слоев полупроводниковых соединений.
- Расчет устойчивости НЭМС углеродных наноструктуры.
- Расчет устойчивости НЭМС на основе наночастиц BN
- Синтез и исследование квантовых точек.
- Реологические характеристики растворов бентонитовых глин.
- Расчет устойчивости НЭМС нанокмозитов простых металлов.
- Использование наносенсоров в анализе объектов окружающей среды
- Компьютерное моделирование тройных нанослоевых соединений  $A^I B^III C^VI_2$  (A – Cu, B – Ga, In, C – S, Se)
- Квантово-механический расчёт устойчивости нанослоев диарсенида цинка германия и диарсенида кадмия германия, легированных марганцем
- Квантово-механический расчёт устойчивости стопочных НЭМС графена
- Содержание и сезонное распределение органических веществ в атмосферных осадках г. Барнаула
- Физико-химические свойства сплавов на основе РЗМ.
- Влияние электромагнитного поля на физико-химические свойства растворов.
- Оценка экологической обстановки на объектах окружающей среды.
- Физико-химические свойства нестехиометрических соединений.
- Многоуровневое строение и физико-химические свойства веществ.
- Квантово-химические расчёты кластеров и молекул.
- Изменение теплот гидратации солей в результате полевого воздействия на воду.
- Синтез и исследование физических свойств коллоидных квантовых точек ZnSe, стабилизированных хитозаном.
- Влияние электромагнитного поля на реологические свойства водных растворов пищевой Na-карбоксиметилцеллюлозы.
- Изменение процесса электроосаждения вольфрамокобальтового покрытия в результате действия высокочастотного электромагнитного поля.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). При этом обучающийся может выбирать тему из

утвержденного перечня, а также имеет право предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки. Основным критерием при выборе темы выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) служит научный и практический интерес обучающегося, рекомендуется также учитывать доступность данных по объекту исследования. По одной теме могут выполняться выпускные квалификационные работы (магистерские диссертации) разными обучающимися, если объекты их изучения или круг рассматриваемых вопросов различны. Это различие отражается в названии (наименование объекта) и содержании выпускной квалификационной работы.

### 3.3. Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной работы.

Для подготовки выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации) за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) распоряжением директора закрепляется руководитель ВКР из числа работников Университета и при необходимости консультант (консультанты).

В ходе выполнения обучающимся ВКР (магистерской диссертации) руководитель консультирует его по всем вопросам подготовки ВКР, рассматривает и корректирует план работы над ВКР, дает рекомендации по списку литературы, указывает обучающемуся на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.д. и рекомендует, как их лучше устранить.

Обучающийся периодически информирует руководителя о ходе подготовки ВКР работы и консультируется по вызывающим затруднения вопросам.

Подготовленная к защите ВКР (магистерской диссертации) представляется выпускником руководителю ВКР, не позднее, чем за 20 дней до защиты. После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР представляет в ГЭК письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в котором всесторонне характеризует качество ВКР, отмечает положительные стороны, особое внимание обращает на имеющиеся отмеченные ранее недостатки, не устраненные выпускником. При этом руководитель ВКР не выставляет оценку за ВКР, а только рекомендует ее к защите.

Рецензирование выпускных квалификационных работ (магистерских диссертаций) по программам магистратуры является обязательным. Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя ВКР и рецензией не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация), отзыв руководителя ВКР и рецензия передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы. Тексты ВКР (магистерских диссертаций), за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования в программной системе «Антиплагиат.ВУЗ».

### 3.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР (магистерской диссертации) происходит на открытом заседании ГЭК, на защиту одной ВКР отводится до 30 минут. Процедура защиты устанавливается председателем ГЭК по согласованию с членами комиссии и, как правило, включает доклад студента, чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК.

Выпускник, получив положительный отзыв от руководителя ВКР, должен подготовить доклад (до 15 минут), в котором четко и кратко изложить основные положения ВКР, при этом целесообразно использовать проектор. Допустимо использовать раздаточный материал для председателя и членов ГЭК.

По окончании доклада выпускнику задают вопросы председатель и члены ГЭК. При этом члены ГЭК делают отметки в оценочном листе установленной формы. После ответов обучающегося на вопросы, секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя ВКР, в котором излагаются особенности данной работы, отношение обучающегося к своим обязанностям в процессе выполнения ВКР, а также оглашается рецензия.

При отсутствии руководителя ВКР, отзыв и рецензия зачитывается секретарем ГЭК.

Затем выпускнику предоставляется заключительное слово.

Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на защите ВКР и рецензий, и оглашается после завершения работы комиссии ГЭК в день проведения защиты.

3.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС) на основе выполнения и защиты квалификационной работы

Критерии	Отметка
ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического материала, характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями; ВКР оценена на «отлично» руководителем и/или рецензентом	5 «отлично»
ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала; характеризуется в целом последовательным изложением материала; выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер; при защите обучающийся в целом показывает знания в определенной области, умеет опираться на данные своего исследования, вносит свои рекомендации; во время доклада, обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы ВКР оценена положительно руководителем и/или рецензентом	4 «хорошо»
ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором; в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов определенной области, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы	3 «удовлетворительно»
ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора; не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях АлтГУ; не имеет выводов либо они носят декларативный характер; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки	2 «неудовлетворительно»

#### 4. Методические рекомендации для выпускников при подготовке к ГИА

##### 4.1 Подготовка к защите ВКР

##### 4.1.1 Предзащита ВКР

До официальной защиты в целях предварительной проверки качества ВКР (магистерской диссертации), соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, решением выпускающей кафедры проводится предварительное рассмотрение ВКР (предзащита). Целью проведения предзащиты является оказание помощи обучающемуся в исправлении выявленных ошибок, выяснении спорных моментов, устранении недостатков оформления и т.п.

Дата предзащиты назначается заведующим кафедрой по согласованию с руководителями ВКР выпускников.

На предзащите обучающийся кратко излагает основные положения ВКР (магистерской диссертации) и достигнутые результаты, аргументировано отвечает на вопросы. Сотрудники кафедры проводят предварительную экспертизу ВКР (магистерской диссертации) на предмет ее соответствия предъявляемым требованиям с учетом необходимости внесения поправок.

Итогом предварительного рассмотрения является заключение о готовности обучающегося к официальной защите. Заключение удостоверяется подписью заведующего кафедрой на титульном листе ВКР (магистерской диссертации) в отведенном месте. Кроме того, назначается рецензент. Отзыв на работу готовит руководитель ВКР (магистерской диссертации).

#### 4.1.2 Подготовка доклада

Процедура защиты ВКР (магистерской диссертации) включает доклад студента по теме выпускной квалификационной работы, на который отводится до 15 минут.

При разработке доклада целесообразно соблюдение структурного и методологического единства материалов доклада и иллюстраций к докладу. Тезисы доклада к защите должны содержать обязательно обращение к членам ГЭК, представление темы ВКР и обоснование актуальности выбранной темы, сформулирована основная цель исследования и перечень необходимых для ее решения задач.

Текст доклада должен быть максимально приближен к тексту ВКР (магистерской диссертации), в докладе должны быть использованы только те графики, диаграммы и схемы, отражающие экспериментальные результаты, которые представлены в ВКР (магистерской диссертации).

#### Примерный регламент доклада на защите ВКР (магистерской диссертации)

№ п/п	Разделы доклада	время, мин.
1	Тема ВКР	0,5
2	Цель работы, объект, предмет и задачи	0,5
3	Актуальность исследуемой проблемы	1,5
4	Краткая характеристика степени разработанности проблемы	1,5
5	Краткое изложение содержания ВКР	6,0
6	Основные результаты, полученные в ходе работы	2,5
7	Рекомендации по направлениям решения исследуемой проблемы и практическому использованию результатов исследования	2,5
8	Общее время доклада:	15

Доклад следует начинать с обоснования актуальности темы исследования, его целей и задач, методов исследования.

Основная часть доклада должна содержать: краткую характеристику объекта и предмета исследования, результаты проведенного анализа, выявленные проблемы, обоснованные предложения по совершенствованию исследуемой системы и направления, методы, средства реализации этих предложений.

В заключение приводятся выводы по результатам ВКР (магистерской диссертации).

#### 4.1.3 Рекомендации по составлению компьютерной презентации ВКР.

По теме ВКР (магистерской диссертации) подготавливается презентация (слайды) раскрывающая основное содержание и тему исследования.

Для презентации 15 минутного доклада разрабатывать не более 10 -12 слайдов. В это число входят три обязательных текстовых слайда:

- титульный слайд с названием темы ВКР и фамилией автора (ов) и руководителя ВКР;
- слайд с указанием цели и задач;
- слайд по итоговым выводам по ВКР (магистерской диссертации).

Остальные слайды должны схематично раскрывать содержание ВКР (магистерской диссертации), включать минимальный объем поясняющего текста и в наглядной форме представлять основные положения работы. Не допускается использование только текстовых слайдов, за исключением трех выше названных.

Состав и содержание слайдов презентации должны демонстрировать глубину проработки и понимания выбранной темы ВКР (магистерской диссертации), а также навыки владения современными информационными технологиями.

Основными принципами при составлении подобной презентации являются лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование ярких эффектов).

При разработке оформления можно использовать дизайн шаблонов. Не следует злоупотреблять эффектами анимации. Оптимальной настройкой эффектов анимации является появление в первую очередь заголовка слайда, а затем - текста по абзацам. При этом, если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране. Динамическая анимация эффективна тогда, когда в процессе выступления происходит логическая трансформация существующей структуры в новую структуру.

Для составления текста слайдов целесообразно в каждом разделе (главе, параграфе) работы выделить 2-3 проблемы и продумать порядок их наиболее наглядного - через таблицу, схему, график, маркированный список - представления.

Следует избегать перенасыщения слайдов неструктурированным («сплошным») текстом. На слайде максимально допускается 8-10 текстовых строк. Желательно их структурировать: представить в виде маркированного списка, таблиц, блок-схем и др. Следует также избегать увлечения многообразия изобразительных возможностей. Выбирая варианты цветового оформления слайдов, варианты шрифтов, рисунков и др., следует помнить, что главная задача презентации - представить содержание ВКР. Дизайн слайда должен помогать такому представлению, а не становиться самоцелью.

Избираемый шрифт должен быть удобочитаемым на настенном экране. Для заголовков оптимальным является размер шрифта 44-48 пункта, для основного текста - 28-32. Для презентаций ВКР (магистерской диссертации) нецелесообразно использовать анимацию, поскольку она требует очень точного расчета времени доклада. Исходя из этих же соображений, целесообразна ручная, а не автоматическая смена слайдов.

#### **5 Материально-техническая база, необходимая для проведения ГИА**

Для проведения государственной итоговой аттестации необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности. Она включает в себя: аудитории, оборудованные учебной мебелью, персональные компьютеры с программным обеспечением, необходимым для демонстрации государственной экзаменационной комиссии результатов ВКР, мультимедийный проектор, проекционный экран, акустическую систему.

#### 6 Организация ГИА для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья(ОВЗ) и инвалидов

Для выпускников из числа инвалидов и лиц с ОВЗ государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников.

Форма проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается деканом с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При обращении инвалидов и лиц с ОВЗ к председателю государственной экзаменационной комиссии им предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

При проведении ГИА председатель государственной экзаменационной комиссии обеспечивает соблюдение следующих общих требований:

- проведение ГИА для лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с выпускниками, не имеющими ограничений возможностей здоровья, если это не создает трудностей для выпускников при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистент (по заявлению студента), оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть доклад, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми выпускникам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа выпускников в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

Выпускники или родители (законные представители) не позднее чем за 1 месяц до начала ГИА подают письменное заявление в деканат о необходимости создания для них специальных условий при проведении ГИА.

Руководитель ОПОП



подпись

/О.А. Маслова/  
расшифровка подписи дата

Заведующий кафедрой



подпись

/С.А. Безносюв/  
расшифровка подписи дата

Согласовано:  
И.о. директора ИХиХФТ



подпись

/И.В. Микущина/  
расшифровка подписи дата



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный университет»  
Институт химии и химико-фармацевтических технологий

ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ


по государственной итоговой аттестации

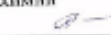
04.04.01 Химия

Профиль

«Квантовые технологии, компьютерный нанонанозинтинг, физикохимия и экспертиза  
материалов»

Разработчики:

Зав. кафедрой физической и  
неорганической химии  
/С.А. Безносков/ 

Доцент кафедры физической и  
неорганической химии  
/О.А. Маслова/ 

Барнаул 2021

**1. Перечень компетенций которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения профессиональной образовательной программы:**

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знает методы и основные принципы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода.</p> <p>УК-1.2. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи внутри; осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определяет стратегию достижения поставленной цели.</p> <p>УК-1.3. Применяет навыки критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определяет стратегию действий для достижения поставленной цели</p>	Выпускная квалификационная работа
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта.</p> <p>УК-2.2. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах.</p> <p>УК-2.3. Владеет навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>	Выпускная квалификационная работа
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработав командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Знает правила командной работы; необходимые условия для эффективной командной работы.</p> <p>УК-3.2. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды; организует обсуждение разных идей и мнений; прогнозирует результаты действий; выработав командную стратегию для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.3. Осуществляет деятельность по организации и руководству работой команды для достижения поставленной цели.</p>	Выпускная квалификационная работа

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Определяет особенности академического и профессионального делового общения, учитывает их в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-4.2. Эффективно применяет вербальные и невербальные средства взаимодействия в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-4.3. Применяет современные коммуникативные технологии при поиске и использовании необходимой информации для академического и профессионального общения.</p> <p>УК-4.4. Представляет результаты профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях.</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Знает основные понятия истории, культурологии, закономерности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира, подходы к изучению культурных явлений, основные принципы межкультурного взаимодействия в зависимости от различных контекстов развития общества; многообразия культур и цивилизаций.</p> <p>УК-5.2. Определяет и применяет способы межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях; применяет научную терминологию и основные научные категории гуманитарного знания.</p> <p>УК-5.3. Владеет навыками применения способов межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях; навыками самостоятельного анализа и оценки социальных явлений.</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p>

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
<p>УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Проводит самоанализ и самооценку, определяет направления повышения личной эффективности в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-6.2. Выстраивает индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания.</p> <p>УК-6.3. Владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях.</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p>
<p>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</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Знает теоретические основы избранной области химии и смежных наук.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Умеет использовать современное оборудование, программное обеспечение и базы данных профессионального назначения для решения экспериментальных задач в избранной области химии и смежных наук.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками использования расчетно-теоретических методов и профессиональных баз данных при решении профессиональных задач в избранной области химии и смежных наук.</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p>

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<p><b>ОПК-2.1.</b> Владеет навыками проведения анализа результатов полученных в ходе исследования в избранной области химии и смежных наук.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Владеет навыками интерпретации и обобщения результатов исследований.</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Умеет формулировать заключения и выводы по результатам исследований в избранной области химии и смежных наук.</p>	Выпускная квалификационная работа
ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>ОПК-3.1.</b> Знает современные вычислительные методы и границы их применения при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Умеет применять и адаптировать существующие программные продукты при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Владеет вычислительными методами для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.</p>	Выпускная квалификационная работа
ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	<p><b>ОПК-4.1.</b> Знает методы и методологию представления результатов научной работы.</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Умеет представлять результаты профессиональной деятельности в виде отчетов и научных и научно-популярных докладов.</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Владеет навыками подготовки публикаций по теме научно-исследовательской работы/ВКР.</p> <p><b>ОПК-4.4.</b> Принимает участие в профессиональных дискуссиях на текущих занятиях и других видах учебной деятельности.</p>	Выпускная квалификационная работа

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
<p>ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательские разработки в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Знает теоретические основы и методологию квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Умеет планировать этапы исследования по изучению наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.</p> <p><b>ПК-1.3.</b> Владеет навыками применения современного программного обеспечения при проведении разработок в области новейших квантовых технологий, компьютерного наноинжиниринга и физикохимии материалов.</p> <p><b>ПК-1.4.</b> Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ.</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p>
<p>ПК-2. Способен планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии в составе научного коллектива.</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Знает методы и методологию планирования научно-исследовательской деятельности в составе научного коллектива.</p> <p><b>ПК-2.2.</b> Умеет составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий научно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>ПК-2.3.</b> Умеет применять расчетно-теоретические, экспериментальные методы и методики решения поставленных научно-исследовательских задач выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.</p> <p><b>ПК-2.4.</b> Умеет представлять результаты научно-исследовательских разработок с использованием ИКТ.</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p>

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
ПК-3. Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии	<p><b>ПК-3.1.</b> Знает общие принципы обработки и анализа информации в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.</p> <p><b>ПК-3.2.</b> Умеет проводить поиск специализированной информации в научной литературе и информационных базах данных</p> <p><b>ПК-3.3.</b> Умеет анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской деятельности по тематике исследования в выбранной области квантовых технологий химии, физикохимии, биохимии.</p>	Выпускная квалификационная работа

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

### Оценивание выпускной квалификационной работы

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	<p>1. Теоретическая и практическая значимость работы, ее новизна</p> <p>2. Самостоятельное выполнение работы</p> <p>3. Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач</p>	<p>ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического материала, характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;</p> <p>ВКР оценена на «отлично» руководителем и/или рецензентом</p>
Хорошо	<p>4. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций</p> <p>5. Правильность и полнота ответов на вопросы членов</p>	<p>ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала; характеризуется в целом последовательным изложением материала; выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер; при защите обучающийся в целом показывает знания в определенной области, умеет опираться на данные своего исследования, вносит свои рекомендации; во время доклада, обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы</p> <p>ВКР оценена положительно руководителем и/или рецензентом</p>
Удовлетворительно	ГЭК	<p>ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором; в работе</p>

		просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов определенной области, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы
Неудовлетворительно		ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора; не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях АлтГУ; не имеет выводов либо они носят декларативный характер; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

#### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Примерные направления научных исследований для магистерских диссертаций по направлению подготовки 04.04.01 Химия профиль «Квантовые технологии, компьютерный нанотехнологический инжиниринг, физикохимия и экспертиза материалов»:

- Компьютерное моделирование наноструктурных слоев полупроводниковых соединений.
- Расчет устойчивости НЭМС углеродных наноструктуры.
- Расчет устойчивости НЭМС на основе наночастиц BN
- Синтез и исследование квантовых точек.
- Реологические характеристики растворов бентонитовых глин.
- Расчет устойчивости НЭМС нанокмозитов простых металлов.
- Использование наносенсоров в анализе объектов окружающей среды
- Компьютерное моделирование тройных нанослоевых соединений  $A^I B^III C^{VI}_2$  (A – Cu, B – Ga, In, C – S, Se)
- Квантово-механический расчёт устойчивости нанослоев диарсенида цинка германия и диарсенида кадмия германия, легированных марганцем
- Квантово-механический расчёт устойчивости стопочных НЭМС графена
- Содержание и сезонное распределение органических веществ в атмосферных осадках г. Барнаула
- Физико-химические свойства сплавов на основе РЗМ.
- Влияние электромагнитного поля на физико-химические свойства растворов.
- Оценка экологической обстановки на объектах окружающей среды.
- Физико-химические свойства нестехиометрических соединений.
- Многоуровневое строение и физико-химические свойства веществ.
- Квантово-химические расчёты кластеров и молекул.
- Изменение теплот гидратации солей в результате полевого воздействия на воду.



- Синтез и исследование физических свойств коллоидных квантовых точек ZnSe, стабилизированных хитозаном.
- Влияние электромагнитного поля на реологические свойства водных растворов пищевой Na-карбоксиметилцеллюлозы.
- Изменение процесса электроосаждения вольфрамокобальтового покрытия в результате действия высокочастотного электромагнитного поля.

Защита ВКР (магистерской диссертации) происходит на открытом заседании ГЭК, на защиту одной ВКР отводится до 30 минут. Процедура защиты устанавливается председателем ГЭК по согласованию с членами комиссии и, как правило, включает доклад студента, чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК.

Выпускник, получив положительный отзыв от руководителя ВКР, должен подготовить доклад (до 15 минут), в котором четко и кратко изложить основные положения ВКР, при этом целесообразно использовать проектор. Допустимо использовать раздаточный материал для председателя и членов ГЭК.

По окончании доклада выпускнику задают вопросы председатель и члены ГЭК. При этом члены ГЭК делают отметки в оценочном листе. После ответов обучающегося на вопросы, секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя ВКР, в котором излагаются особенности данной работы, отношение обучающегося к своим обязанностям в процессе выполнения ВКР, а также оглашается рецензия.

При отсутствии руководителя ВКР, отзыв и рецензия зачитывается секретарем ГЭК.

Затем выпускнику предоставляется заключительное слово.

Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на защите ВКР и рецензий, и оглашается после завершения работы комиссии ГЭК в день проведения защиты.