

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.11.2024 13:58:22
Уникальный программный ключ:
Ob817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

» _____ 20__ г.

Программа государственной итоговой аттестации

ОПОП ВО 28.04.01. Нанотехнологии и микросистемная техника
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Нанотехнологии»
наименование направленности (профиля)

форма обучения – очная

ОПОП ВО реализуется по модели дуального обучения

Курск – 2024

Программа государственной итоговой аттестации (далее в заголовках – ГИА) составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Нанотехнологии», одобренного ученым советом университета (протокол № 9 от 27.03.24.) и утвержденного ректором университета 27.03.24., в соответствии с:

– федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденным приказом Минобрнауки России «19» сентября 2017г. № 921;

– приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– заказом-требованием от 13.03.2024 на результаты освоения ОПОП ВО – программы магистратуры 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Нанотехнологии», реализуемой по модели дуального обучения в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», от Регионального центра нанотехнологий (приложение к общей характеристике ОПОП ВО);

– положением П 02.032–2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– положением П 02.184–2022 «Выпускная квалификационная работа в формате «Стартап как диплом».

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована для организации и проведения процедуры государственной итоговой аттестации обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе магистратуры 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Нанотехнологии», реализуемой по модели дуального обучения, на совместном заседании выпускающей кафедры кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики с представителями Регионального центра нанотехнологий (протокол № __ от 06.06.2024).

Зав. кафедрой,
к.ф.-м.н., доцент



А.Е. Кузько

Разработчик программы
к.ф.-м.н., доцент



А.Е. Кузько

1 Цель ГИА

Цель государственной итоговой аттестации – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Нанотехнологии» (далее – ОПОП ВО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (далее – ФГОС ВО).

2 Задачи ГИА

Задачи государственной итоговой аттестации:

- установить уровень сформированности у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, и профессиональных компетенций, установленных университетом совместно с Региональным центром нанотехнологий (далее – предприятие-заказчик);
- определить готовность обучающихся к решению задач профессиональной деятельности установленных ОПОП ВО типов;
- установить соответствие обучающихся присваиваемой квалификации.

3 Трудоемкость ГИА

Трудоемкость государственной итоговой аттестации по ОПОП ВО – 9 зачетных единиц.

4 Формы ГИА

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

5 Требования к ВКР и порядку их выполнения

5.1 Требования к темам ВКР

Темы ВКР разрабатываются кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики совместно с предприятием-заказчиком и имеют практико-ориентированный характер: ВКР выполняются по материалам предприятия-заказчика, с учетом его опыта и (или) перспектив его развития.

Темы ВКР должны быть актуальными для предприятия-заказчика, представлять практический интерес для предприятия-заказчика и соответствовать:

- уровню высшего образования – магистратура;

– направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника;

– направленности (профилю) «Нанотехнологии»;

– области (областям) и сфере (сферам) профессиональной деятельности, определенным в ОПОП ВО на основании ФГОС ВО:

- 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности – типам задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОПОП ВО:

- научно-исследовательский;

- проектно-технологический.

Обучающийся вправе предложить свою тему ВКР с письменным обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения на предприятии-заказчике.

Темы ВКР студентов, обучающихся по договорам о целевом обучении, согласуются с руководителями (или назначенными ими лицами) предприятий-заказчиков целевого обучения.

5.2 Требования к структуре ВКР

ВКР выполняется в виде дипломной работы; дипломного проекта.

ВКР в виде дипломного проекта может быть выполнена как бизнес-проект (стартап).

В структуру ВКР входят следующие разделы:

1 Введение

2 Глава 1. Примерное наименование

3 Глава 2. Примерное наименование

4 Глава 3. Примерное наименование

5 Заключение

6 Список литературы

7 Приложения

5.3 Требования к объему и содержанию ВКР

Объем ВКР – не менее 90 страниц компьютерного текста.

Основные требования к содержанию ВКР:

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель, задачи, объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования, анализируется степень разработанности исследуемой проблемы в научной литературе.

В основной части ВКР полно и систематизированно излагается состояние вопроса, которому посвящена данная работа. Основная часть состоит из

теоретической, практической (или аналитической) и проектной частей. Основная часть делится на 3 главы, главы – на параграфы; в каждой главе – не менее двух параграфов.

1-я глава носит теоретический характер, в ней автор ВКР систематизирует существующие теории и (или) разработки по рассматриваемой в работе проблеме, критически их рассматривает, выделяет существенное и значимое с точки зрения современных подходов, оценивает опыт других исследователей, аргументирует собственное мнение по поводу рассмотренных теорий. Поскольку ВКР посвящена достаточно узкой теме, обзор работ предшественников делается только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом; называются и оцениваются только публикации, имеющие непосредственное отношение в теме ВКР. При изложении спорных вопросов приводятся мнения нескольких авторов.

2-я глава содержит описательную часть самостоятельной учебно-исследовательской работы студента. В этой главе осуществляется постановка проблемы, обосновывается выбор оборудования, выдвигаются гипотезы и основные теоретические положения. В качестве исходных материалов могут быть использованы данные исследований по тематике ВКР, статистические сведения, материалы научных публикаций и т.п. В соответствии с характером используемого материала выбираются и описываются методы исследования.

3-я глава посвящается анализу практического материала, полученного во время практик. В этой главе содержится анализ конкретного материала или явления по избранной теме, описание выявленных проблем и тенденций развития объекта и предмета изучения на основе анализа конкретного материала по избранной теме, описание способов решения выявленных проблем. В ходе анализа могут использоваться аналитические таблицы, расчеты, формулы, схемы, диаграммы и графики

Заключение содержит конкретные выводы, которые соотносятся с целью и задачами, поставленными во введении, а также включает предложения и рекомендации по использованию полученных результатов в производственной деятельности.

Список литературы содержит сведения об источниках, использованных при выполнении ВКР, в том числе указываются источники на иностранных языках; приводятся ссылки на использованные Интернет-ресурсы.

В *Приложениях* размещаются графический материал большого объема и (или) формата, таблицы большого формата, методы расчетов, описания оборудования, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ПК.

Подробно требования к содержанию ВКР и порядку их выполнения изложены в методических рекомендациях, разработанных кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики.

5.4 Требования к оформлению ВКР

ВКР должна быть напечатана и иметь жесткий переплет.

Оформление ВКР осуществляется в соответствии со стандартом университета СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению» и методическими рекомендациями (или методическими указаниями), разработанными кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики.

5.5 Требования к отзыву и рецензии

После завершения работы над ВКР обучающийся представляет ее руководителю ВКР, который дает отзыв на эту работу. В отзыве руководителя ВКР содержится краткая характеристика самой работы и деятельности студента в период ее выполнения, делаются выводы о целесообразности и возможности внедрения результатов исследования на предприятии-заказчике и уровне сформированности у обучающегося компетенций, делается общее заключение, указывается предлагаемая оценка. Форма отзыва руководителя ВКР приведена в положении П 02.032–2016 (приложение Ж).

В рецензии должен быть дан квалифицированный анализ содержания и основных положений работы, актуальности избранной темы, самостоятельности подхода к ее раскрытию, наличия собственной точки зрения автора, умения пользоваться современными методами сбора и обработки информации, степени обоснованности выводов и рекомендаций, достоверности полученных результатов, их новизны и практической значимости для предприятия-заказчика. Наряду с положительными сторонами работы отмечаются недостатки. Замечания должны носить конкретный характер с указанием номера соответствующей страницы ВКР. В рецензии делаются выводы об уровне сформированности у обучающегося компетенций, соответствии работы требованиям, предъявляемым к ВКР, и возможности ее допуска к защите. Рецензент указывает оценку, которую, с его точки зрения, заслуживает ВКР. Форма рецензии приведена в положении П 02.032-2016 (приложение И).

5.6 Требования к процедуре проведения защиты ВКР

Защита ВКР происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК), в состав которой включаются представители предприятия-заказчика. Порядок проведения защиты ВКР установлен в положении П 02.032–2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (п.4.6.6).

6. Фонд оценочных средств для ГИА (защиты ВКР)

6.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Код	Наименование компетенции выпускника
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
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 ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей
ОПК-2	Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента
ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов
ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов
ОПК-6	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности
ОПК-7	Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники)
ПК-1	Способен осуществлять пробоподготовку опытных образцов для проведения измерений параметров микро- и наноструктур
ПК-2	Способен проводить измерения параметров микро- и наноструктур
ПК-3	Способен анализировать результаты измерений параметров микро- и наноструктур
ПК-4	Способен оформлять отчёты по результатам измерений параметров микро- и наноструктур

6.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
УК-1	Системное и критическое мышление	<p>Не способен без помощи преподавателя проанализировать простейшую проблемную ситуацию, предложить варианты ее решения, определить элементарный порядок действий для ее решения.</p>	<p>Осуществляет элементарный анализ проблемной ситуации. Видит некоторые пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации. Предлагает минимум стандартных решений, при выработке стратегии решения проблемной ситуации нуждается в посторонней помощи. Допускает ошибки в использовании логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.</p>	<p>Рассматривает проблемную ситуацию в наиболее очевидных ее взаимосвязях, стараясь анализировать ее как систему. В целом полно определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению, предлагая типовые решения. Иногда допускает ошибки в оценке надежности источников информации, старается выявить имеющиеся в информации противоречия. Разрабатывает стандартную стратегию решения проблемной ситуации. В целом правильно использует логико-методологический инструментарий для</p>	<p>Всесторонне рассматривает проблемную ситуацию и анализирует ее как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Быстро и точно определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и самостоятельно проектирует процессы по их устранению. Критически оценивает надежность источников информации, корректно и продуктивно работает с противоречивой информацией из разных источников. Самостоятельно, ясно и четко разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. Уместно и правильно использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
				критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.	
УК-2	Разработка и реализация проектов	<p>Не может управлять простейшим краткосрочным проектом. Не способен самостоятельно сформулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта.</p> <p>Не может самостоятельно определить необходимые для проекта ресурсы.</p> <p>Не способен разработать концепцию простейшего проекта и составить план его реализации.</p>	<p>Испытывает затруднения при формулировании на основе поставленной несложной проблемы проектной задачи и выбирает самый элементарный способ ее решения.</p> <p>Допускает ошибки при разработке концепции элементарного проекта в рамках обозначенной проблемы: в формулировке цели, задач, в обосновании актуальности, значимости, в определении ожидаемых результатов и возможных сфер их применения.</p> <p>Видит не все необходимые для проекта ресурсы.</p>	<p>Слишком общо формулирует на основе поставленной несложной проблемы проектную задачу и выбирает стандартный способ ее решения.</p> <p>Разрабатывает концепцию несложного проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости.</p> <p>Разрабатывает план реализации несложного проекта с исполь-</p>	<p>Логично и точно формулирует на основе поставленной сложной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</p> <p>Самостоятельно и оригинально разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>Полно и четко планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости.</p> <p>Разрабатывает ясный и четкий план реализации проекта с использованием инструментов планирования.</p> <p>Объективно осуществляет мониторинг хода реализации проекта, своевременно корректирует отклонения, вносит дополнительные</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			Нуждается в помощи при разработке плана реализации элементарного проекта. Осуществляет мониторинг хода реализации элементарного проекта, корректирует наиболее явные отклонения, вносит минимум дополнительных изменений в план реализации проекта.	с помощью инструментов планирования. Осуществляет мониторинг хода реализации несложного проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	ные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.
УК-3	Командная работа и лидерство	Не готов к реализации стратегии сотрудничества, не выполняет свою роль в команде. Не замечает особенности поведения других членов команды. Не может разработать простейший план командной работы. Не реагирует на происходящие в команде конфликты и имеющиеся проти-	Не всегда может самостоятельно реализовать стратегию сотрудничества для организации на ее основе отбора членов команды для достижения поставленной цели. При планировании работы команды предпринимает попытки учитывать наиболее явные интересы, особенности поведения и мнений ее членов.	Старается придерживаться стратегии сотрудничества и на ее основе организовывать отбор членов команды для достижения поставленной цели. При планировании работы команды учитывает наиболее явные интересы, особенности поведения и мнений ее членов. Результативно разрешает конфликты и противоречия при де-	Сознательно выбирает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели. Обстоятельно и точно планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов. Тактично и продуктивно разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон. Корректно организует рабочие дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		воречия, не принимает усилий для их разрешения. Не заинтересован в рабочих дискуссиях для выработки наиболее эффективных решений.	Не всегда результативно разрешает конфликты и противоречия при деловом общении. Редко принимает участие в рабочих дискуссиях по заданной теме. Соглашается с разработанным без его деятельностного участия планом командной работы и осуществленным без него распределением поручений и делегированием полномочий членам команды.	ловом общении. Выступает в роли не руководителя, а активного участника рабочих дискуссий по заданной теме. Вносит весомый личный вклад в планирование командной работы, участвует в распределении поручений и делегировании полномочий членам команды.	команды с привлечением оппонентов разработанным идеям. Четко планирует командную работу, разумно распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.
УК-4	Коммуникация	На государственном языке РФ изъясняется, допуская грубые речевые ошибки; не владеет официально-деловым стилем речи. Не способен осуществлять деловое общение на иностранном языке и	Предпринимает попытки к установлению и развитию профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии	Самостоятельно устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия.	Вдумчиво и ответственно устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия. Свободно и быстро составляет, переводит и редактирует различные академические тексты

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		<p>переводы профессиональных деловых текстов с иностранного языка на государственный язык РФ. Не владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке РФ и иностранном языке. Не способен в монологической речи сформулировать простейшие суждения, выводы, оценки, изложить свою точку зрения.</p>	<p>взаимодействия. Пользуясь словарем и помощью преподавателя, составляет, переводит и редактирует простые академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке. Не всегда полно и логично представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. Затрудняется в подборе доказательств при отстаивании своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и ино-</p>	<p>Пользуясь словарем, составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке. Полно и доступно представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. Убедительно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.</p>	<p>(рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке. Ясно, точно, убедительно и ярко представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			странном языке.		
УК-5	Межкультурное взаимодействие	<p>Слабо ориентируется в важнейших идеологических и ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития.</p> <p>Не разбирается в межэтнических, межконфессиональных и социальных различиях.</p> <p>Допускает неэтичное поведение (неэтичные высказывания) при общении с представителями других народов, социальных групп, конфессий.</p>	<p>Осуществляет самый общий анализ важнейших идеологических и ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития; затрудняется при обосновании актуальности их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>Старается учитывать при выстраивании социального профессионального взаимодействия особенности основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфес-</p>	<p>Грамотно анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; приводит наиболее известные и очевидные обоснования актуальности их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>Правильно выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p>	<p>Оригинально и доказательно анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; убедительно, полно и интересно обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>Безукоризненно выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>Сознательно обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			сий, различных социальных групп. Поддерживает своим поведением функционирование недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	Демонстрирует личную заинтересованность в обеспечении недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	
УК-6	Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	Не способен организовать свою учебную и профессиональную деятельность без помощи руководителя. Не занимается саморазвитием и самообразованием.	Не всегда адекватно оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), но в целом успешно использует их для выполнения порученного задания. Только в самых общих чертах определяет приоритеты профессионального роста, спонтанно выбирает способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. Специально не пла-	Иногда недооценивает (или переоценивает) свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), но в целом успешно использует их для выполнения порученного задания. Рационально для будущей карьеры определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. Задумывается над выстраиванием профес-	Объективно и точно оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. Ориентируется на лучшие примеры при определении приоритетов профессионального роста и выбирает наиболее эффективные способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. Обдуманно выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требова-

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			нирует выстраивание профессиональной траектории с использованием инструментов непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	сиональной траектории с использованием инструментов непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	ний рынка труда.
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей.	Слабо владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники. Не способен объективно и точно использует научный инструментарий различных областей физики для описания,	Только в самых общих чертах пользуется математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники. Редко объективно и точно использует научный инструментарий различных об-	Грамотно использует математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники. Рационально использует научный инструментарий различных областей физики для описания, анализа, теоретического и экс-	Свободно владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники. Объективно и точно использует научный инструментарий различных областей физики для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		<p>анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>Не использует физико-химический подход для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>Не использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.</p>	<p>ластей физики для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>Старается использовать физико-химический подход для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>Не всегда правильно использует прикладные программы и средства автоматизированного проек-</p>	<p>периментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>Задумывается над использованием физико-химических подходов для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>Рационально использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.</p>	<p>Обдуманно использует физико-химический подход для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>Сознательно использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			тирования при решении инженерных задач.		
ОПК-2	Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента	Не способен планировать бюджет малого предприятия, специализирующегося на производстве высокотехнологичной продукции. Не владеет опытом производственного менеджмента: расчета экономической и ресурсоэффективной составляющей при выполнении исследовательской работы.	Не всегда правильно планирует бюджет малого предприятия, специализирующегося на производстве высокотехнологичной продукции. Слабо владеет опытом производственного менеджмента: расчета экономической и ресурсоэффективной составляющей при выполнении исследовательской работы.	Грамотно планирует бюджет малого предприятия, специализирующегося на производстве высокотехнологичной продукции. Компетентно владеет опытом производственного менеджмента: расчета экономической и ресурсоэффективной составляющей при выполнении исследовательской работы.	Объективно и точно планирует бюджет малого предприятия, специализирующегося на производстве высокотехнологичной продукции. Свободно владеет опытом производственного менеджмента: расчета экономической и ресурсоэффективной составляющей при выполнении исследовательской работы.
ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологиче-	Не владеет современными методами анализа эффективности производственного процесса и оценки производственных потерь и подходами к разработке комплекса мероприятий по их устранению.	Только в самых общих чертах владеет современными методами анализа эффективности производственного процесса и оценки производственных потерь и подходами к разработке комплекса мероприятий по их	На продвинутом уровне владеет современными методами анализа эффективности производственного процесса и оценки производственных потерь и подходами к разработке комплекса мероприятий по их устранению.	Свободно владеет современными методами анализа эффективности производственного процесса и оценки производственных потерь и подходами к разработке комплекса мероприятий по их устранению. Без затруднений проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженер-

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
	ских, социальных и других ограничений	Не способен проводить технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. Неверно анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. Не проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	устранению. Может проводить технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. Может анализировать и оценивать затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. Может проводить экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	Правильно проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. Достаточно грамотно анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. Правильно проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	ных задач. Без труда анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. Объективно и точно проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.
ОПК-4	Способен выполнять исследование при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию	Не составляет план научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов. Не формирует демонстрационный ма-	Имеет некоторое представление о том, как составлять план научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов.	В целом грамотно составляет план научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов. В целом грамотно формирует демонстрационный матери-	На высоком уровне составляет план научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов. Грамотно формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
	результатов.	териал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Имеет некоторое представление о том, как формировать демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	ал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	вых аттестаций
ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	Не проводит патентный поиск в профессиональной области. Не определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. Не использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Имеет некоторое представление о патентном поиске в профессиональной области. Имеет некоторое представление о том, как определять перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. Имеет некоторое представление о том, как использовать	В целом грамотно проводит патентный поиск в профессиональной области. В целом грамотно определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. В целом грамотно использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при	На высоком уровне проводит патентный поиск в профессиональной области. Грамотно определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. Грамотно использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	решении инженерных задач	
ОПК-6	Способен продемонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности.	<p>Не рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.</p> <p>Не оценивает по критериям технологии синтеза материалов нано- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды.</p> <p>Не использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины.</p>	<p>Имеет некоторое представление о том, как рассчитывать длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.</p> <p>Имеет некоторое представление об оценке по критериям технологии синтеза материалов нано- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды.</p> <p>Имеет некоторое представление о том, как использовать методики организации работы персонала, соблюдения техно-</p>	<p>В целом грамотно рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.</p> <p>В целом грамотно оценивает по критериям технологии синтеза материалов нано- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды.</p> <p>В целом грамотно использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины.</p>	<p>Грамотно рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.</p> <p>Грамотно оценивает по критериям технологии синтеза материалов нано- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды.</p> <p>Грамотно использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины.</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			логической и трудовой дисциплины.		
ОПК-7	Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники	<p>Не использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники.</p> <p>Не составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями</p>	<p>Имеет некоторое представление о том, как использовать техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники.</p> <p>Имеет некоторое представление о том, как составлять отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями</p>	<p>На продвинутом уровне использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники.</p> <p>В целом грамотно составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями</p>	<p>На высоком уровне использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники.</p> <p>Грамотно составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями</p>
ПК-1	Способен осуществлять пробоподготовку опытных образцов для проведения измерений	Не способен осуществлять подготовку образцов нано- и микроструктур для измерений на сканирующем электрон-	Имеет некоторое представление как осуществлять подготовку образцов нано- и микроструктур для измерений на скани-	В целом грамотно осуществляет подготовку образцов нано- и микроструктур для измерений на сканирующем электронном	<p>На высоком уровне осуществляет подготовку образцов нано- и микроструктур для измерений на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ).</p> <p>На высоком уровне осуществля-</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
	параметров микро- и наноструктур.	ном микроскопе (СЭМ). Не способен осуществлять подготовку образцов нано- и микроструктур для измерений на атомно-силовом микроскопе (АСМ). Не способен осуществлять подготовку образцов для исследования спектроскопическими методами или технологических операций.	рующем электронном микроскопе (СЭМ). Имеет некоторое представление как осуществлять подготовку образцов нано- и микроструктур для измерений на атомно-силовом микроскопе (АСМ). Имеет некоторое представление как осуществлять подготовку образцов для исследования спектроскопическими методами или технологических операций.	микроскопе (СЭМ). В целом грамотно осуществляет подготовку образцов нано- и микроструктур для измерений на атомно-силовом микроскопе (АСМ). В целом грамотно осуществляет подготовку образцов для исследования спектроскопическими методами или технологических операций.	ет подготовку образцов нано- и микроструктур для измерений на атомно-силовом микроскопе (АСМ). На высоком уровне осуществляет подготовку образцов для исследования спектроскопическими методами или технологических операций.
ПК-2	Способен проводить измерения параметров микро- и наноструктур.	Не способен проводить измерения параметров микро- и наноструктур при помощи атомно-силового микроскопа. Не способен проводить измерения параметров микро- и наноструктур при помощи сканирующего	Имеет некоторое представление как проводить измерения параметров микро- и наноструктур при помощи атомно-силового микроскопа. Имеет некоторое представление как проводить измерения пара-	Грамотно проводит измерения параметров микро- и наноструктур при помощи атомно-силового микроскопа. Грамотно проводит измерения параметров микро- и наноструктур при помощи сканирующего электронного микроскопа.	На высоком уровне проводит измерения параметров микро- и наноструктур при помощи атомно-силового микроскопа. На высоком уровне проводит измерения параметров микро- и наноструктур при помощи сканирующего электронного микроскопа. На высоком уровне проводит измерения параметров микро- и наноструктур методами спек-

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		щего электронного микроскопа. Не способен проводить измерения параметров микро- и наноструктур методами спектроскопии или оптической микроскопии.	метров микро- и наноструктур при помощи сканирующего электронного микроскопа. Имеет некоторое представление как проводить измерения параметров микро- и наноструктур методами спектроскопии или оптической микроскопии.	Грамотно проводит измерения параметров микро- и наноструктур методами спектроскопии или оптической микроскопии.	троскопии или оптической микроскопии.
ПК-3	Способен анализировать результаты измерений параметров микро- и наноструктур.	Не способен осуществлять обработку и анализ АСМ, СЭМ и оптических изображений. Не способен проводить статистический анализ размеров с помощью прикладного программного обеспечения. Не способен проводить обработку результатов спектроскопии или приборов контроля технологических операций.	Редко правильно осуществляет обработку и анализ АСМ, СЭМ и оптических изображений. Редко правильно проводит статистический анализ размеров с помощью прикладного программного обеспечения. Не всегда правильно проводит обработку результатов спектроскопии или приборов контроля технологических опера-	В целом грамотно осуществляет обработку и анализ АСМ, СЭМ и оптических изображений. В целом грамотно проводит статистический анализ размеров с помощью прикладного программного обеспечения. Правильно проводит обработку результатов спектроскопии или приборов контроля технологических операций.	Без затруднений осуществляет обработку и анализ АСМ, СЭМ и оптических изображений. Без затруднений проводит статистический анализ размеров с помощью прикладного программного обеспечения. Грамотно проводит обработку результатов спектроскопии или приборов контроля технологических операций.

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			ций.		
ПК-4	Способен оформлять отчёты по результатам измерений параметров микро- и наноструктур.	<p>Не способен проводит анализ современного состояния проблемы по теме исследования, составляет обзор литературы.</p> <p>Не умеет составлять текстовое описание исследования в различных формах.</p> <p>Неправильно оформляет ссылки и библиографию в текстовом описании исследования в соответствии с действующими стандартами.</p>	<p>Не всегда правильно проводит анализ современного состояния проблемы по теме исследования, составляет обзор литературы.</p> <p>Иногда правильно составляет текстовое описание исследования в различных формах.</p> <p>Имеет некоторые затруднения с оформлением ссылок и библиографии в текстовом описании исследования в соответствии с действующими стандартами.</p>	<p>Правильно проводит анализ современного состояния проблемы по теме исследования, составляет обзор литературы.</p> <p>Грамотно составляет текстовое описание исследования в различных формах.</p> <p>В целом грамотно оформляет ссылки и библиографию в текстовом описании исследования в соответствии с действующими стандартами.</p>	<p>На высоком уровне проводит анализ современного состояния проблемы по теме исследования, составляет обзор литературы.</p> <p>На высоком уровне составляет текстовое описание исследования в различных формах.</p> <p>Грамотно оформляет ссылки и библиографию в текстовом описании исследования в соответствии с действующими стандартами.</p>

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

Коды оцениваемых компетенций	Показатели оценивания компетенций	Используемые ГЭК контрольные задания или иные материалы
УК-1	Системное и критическое мышление	Полный текст ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
УК-2	Разработка и реализация проектов	Тема ВКР. Задание на ВКР по ОПОП ВО. Заявление-заказ предприятия на разработку ВКР. Основной раздел ВКР. Раздел ВКР «Выводы». Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
УК-3	Командная работа и лидерство	Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
УК-4	Коммуникация	Полный текст ВКР. Оформление ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
УК-5	Межкультурное взаимодействие	Взаимодействие обучающегося на государственной итоговой аттестации (защите ВКР) с членами ГЭК, секретарем ГЭК, другими обучающимися. Взаимодействие обучающегося в период выполнения ВКР с руководителем ВКР, рецензентом, представителями предприятия-заказчика, другими обучающимися, работниками деканата и выпускающей кафедры и т.д. Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
УК-6	Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	Отзыв руководителя о ВКР (в т.ч. оценка деятельности студента в период выполнения ВКР). Тайм-менеджмент на государственной итоговой аттестации (защите ВКР). Реактивное и проактивное поведение обучающегося на государственной итоговой аттестации (защите ВКР). Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.

		мещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
ОПК-1	Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	Раздел ВКР «Основная часть». Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-2	Проектный и финансовый менеджмент	Определение исходных данных для проектирования
ОПК-3	Ответственность в профессиональной деятельности	Раздел (-ы) ВКР с анализом/ характеристикой/ цитированием нормативных документов. Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе. Перечень официальных источников в списке литературы.
ОПК-4	Исследовательская деятельность	Разделы ВКР с анализом/ характеристикой/ цитированием нормативных документов. Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе. Перечень официальных источников в списке литературы.
ОПК-5	Использование информационных технологий	Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР («Компас», «Autocad», «Revit» и др.). Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР.
ОПК-6	Правовая ответственность	Разделы ВКР «Литературный обзор», «Научно-исследовательский раздел». Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-7	Разработка нормативной документации	Раздел ВКР «Основная часть». Ответы на вопросы членов ГЭК.
ПК-1, ПК-2	Готовность к решению задач профессиональной деятельности проектно-технологического типа.	Раздел ВКР «Основная часть», «Научно-исследовательский раздел». Ответы на вопросы членов ГЭК.
ПК-3, ПК-4	Готовность к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа.	Раздел ВКР «Литературный обзор», «Научно-исследовательский раздел». Ответы на вопросы членов ГЭК.

Темы ВКР

1. Получение, характеристика и исследование антиоксидантных свойств аблированных наночастиц диоксида в Региональном центре нанотехнологий.
2. Разработка модуля АСМ для исследования упругих, термоупругих структурирований в материалах.
3. Разработка метода определения трехмерной структуры одиночных наночастиц с высоким пространственно-временным разрешением.
4. Исследование инжекционных процессов на микро- и наноструктурированных электродах в электрогидродинамических системах.
5. Получение, характеристика и фотокаталитические свойства трубчатых наноструктур оксида ванадия.
6. Нанесение и характеристика полупроводниковых ВЧ-магнетронных нанопленок.
7. Низкотемпературный синтез МАХ фаз из наноструктурированных пленок Ti-Si-C и Al-Nb-C.
8. Наноструктурные изменения в свинцовых сердечниках опорных сейсмоизоляторов при циклических деформациях.
9. Изучение электрофизических закономерностей резистивных нанопленок РС-1004, РС-3001, К20С, К50С при ионно-плазменной обработке.
10. Магнитная анизотропия тонких пленок GaSb с нановключениями MnSb.
11. Использование наноразмерных углеродных материалов в гальванической металлизации электрических контактов.
12. Двумерные сверхрешетки на основе квантовых точек PbS.
13. Влияние условий отжига на морфологию и свойства ленгмюровских пленок нитрида бора.
14. Характеристика ленгмюровских пленок нитрида бора
15. Получение мономолекулярных плёнок нитрида бора методом Ленгмюра-Блоджетт
16. Способы экспресс анализа состава минеральных включений в обогащаемых концентратах в условиях добывающих предприятий.
17. Влияние углеродных наноматериалов на физико-механические параметры резинотехнических изделий.
18. Исследование особенностей изменения электрофизических характеристик магнетронных пленок от параметров ионного травления.
19. Формирование углеродных нанопленок в ультрадисперсных коллоидах при электрофорезе.
20. Наноструктурирование кремниевых пластин при импульсном лазерном воздействии.
21. Нанесение и характеристика полупроводниковых ВЧ-магнетронных нанопленок.

22. Магнитоэлектрические эффекты в мультиферроидальных ленгмюровских пленках на основе наночастиц титаната бария и магнетита.

23. Влияние режимов магнетронного напыления на характеристики и свойства металлических нанослоев.

24. Разработка роботизированного комплекса для борьбы с растениями-вредителями микроволновым излучением. Проектирование и сборка электронных компонентов.

25. Исследование новых функциональных материалов. Разработка способа рециклизации мишени для лазерной абляции CeO_2 .

26. Исследование новых функциональных материалов. Влияние размерного фактора на антиоксидантные свойства аблированных наночастиц диоксида церия.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

На государственной итоговой аттестации (защите ВКР) ГЭК оценивает результаты освоения ОПОП ВО (компетенции) и устанавливает уровень их сформированности персонально у каждого обучающегося.

В течение 0,5 часа защиты обучающимся ВКР члены ГЭК, используя контрольные задания и иные материалы, указанные в п.6.3 настоящей программы, оценивают владение обучающимся качествами, которые в виде показателей оценивания компетенций перечислены в п.6.2 настоящей программы, и определяют по критериям и шкале, приведенным там же, уровень сформированности у обучающегося каждой компетенции. Затем члены ГЭК устанавливают, какому именно уровню (высокому, продвинутому, пороговому или недостаточному) соответствует большинство компетенций, продемонстрированных обучающимся в ходе защиты ВКР. На основании этого делается вывод об уровне сформированности компетенций у конкретного обучающегося в целом.

Установленный членами ГЭК уровень сформированности компетенций является важнейшим критерием при определении оценки на государственной итоговой аттестации (защите ВКР). Оценка определяется в соответствии с критериями, приведенными ниже.

Критерии оценки на государственной итоговой аттестации (защите ВКР)

Оценка «отлично» предполагает:

- высокий уровень сформированности большинства (более 50%) компетенций (пороговый уровень не зафиксирован членами ГЭК ни по одной компетенции);
- актуальность, самостоятельность и практическую значимость ВКР;
- оригинальность решений и новизну полученных результатов;

- использование достаточного и необходимого количества информационных источников, в том числе электронных;
- умение лаконично докладывать о проделанной работе, убедительно обосновывать свои суждения и выводы, аргументированно рассуждать, полно и глубоко отвечать на заданные вопросы;
- безукоризненное качество оформления ВКР;
- положительные отзыв и рецензия.

Оценка «хорошо» предполагает:

- продвинутый уровень сформированности большинства компетенций (недостаточный уровень не зафиксирован членами ГЭК ни по одной компетенции);
- актуальность, самостоятельность и социальную значимость ВКР;
- корректность решений и полученных результатов;
- использование достаточного и необходимого количества информационных источников, в том числе электронных;
- умение четко докладывать о проделанной работе, обосновывать свои суждения и выводы, рассуждать, отвечать на заданные вопросы;
- хорошее качество оформления ВКР;
- в целом положительные отзыв и рецензия, но имеющие отдельные замечания.

Оценка «удовлетворительно» предполагает:

- пороговый уровень сформированности большинства компетенций (недостаточный уровень не зафиксирован членами ГЭК ни по одной компетенции);
- традиционность темы, низкий уровень самостоятельности и практической значимости ВКР;
- недостаточность и (или) спорность отдельных решений и (или) результатов;
- использование незначительного количества информационных источников, в том числе электронных;
- допустимое качество оформления ВКР, но с имеющимися недочетами;
- неполнота доклада о проделанной работе, недостаточно обоснованные суждения и выводы, ошибки в построении рассуждения, поверхностные ответы на заданные вопросы;
- отзыв и рецензия с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент:

- недостаточный уровень сформированности большинства компетенций;
- не владеет содержанием работы, не может прокомментировать ее элементарные положения;

- допускает грубые ошибки в рассуждении;
- неправильно отвечает или не отвечает на наводящие и дополнительные вопросы комиссии по содержанию ВКР;
- низкое качество оформления работы;
- отзыв и рецензия с серьезными замечаниями.

7 Материально-техническое обеспечение ГИА

Для проведения государственной итоговой аттестации (защиты ВКР) используются:

- учебная аудитория с выходом в сеть «Интернет» (для обеспечения доступа членов ГЭК к электронным портфолио обучающихся, размещенным в электронной информационно-образовательной среде университета);
- мультимедийный проектор, экран и ноутбук,
- операционная система Microsoft Windows.

8 Особенности проведения государственной итоговой аттестации в форме защиты ВКР для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) ГИА в форме защиты ВКР проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении ГИА в форме защиты ВКР обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение процедуры защиты ВКР для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами и лицами с ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ и иных обучающихся при защите ВКР;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, общаться с председателем и членами ГЭК);

- пользование необходимыми обучающимся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ техническими средствами при защите ВКР с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

Программа ГИА (программа защиты ВКР) доводится до сведения обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме.

Форма проведения процедуры защиты ВКР для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере).

Для проведения процедуры защиты ВКР для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ применяются фонды оценочных средств, адаптированные для таких обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

По письменному заявлению обучающегося из числа инвалидов и лиц с ОВЗ продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР может быть увеличена не более чем на 15 минут по отношению к продолжительности, установленной положением П 02.032-2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении процедуры защиты ВКР:

а) для слепых:

– задания и иные материалы для подготовки и защиты ВКР оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

– письменные задания могут выполняться обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

– при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

– задания и иные материалы для подготовки и защиты ВКР оформляются увеличенным шрифтом;

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

– при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющих у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию защита ВКР проводится в письменной форме;
- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по их желанию защита ВКР проводится в устной форме.