

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приазовский государственный технический университет»
Учебно-научный институт современных технологий
Кафедра «Наноинженерия»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор УНИСТ,
проф., д.т.н.

_____ В.П. Иванов
«_____» _____ 2025 года

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

По направлению подготовки
28.04.02 «Наноинженерия»

Направленность (профиль) 28.04.02 «Нанотехнологии в
машиностроении»

Квалификация выпускника(степень)
Магистр

Форма обучения
Очная, заочная

2025 - 2026 учебный год

Программа Государственной итоговой аттестации
по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия», профиль
28.04.02 «Нанотехнологии в машиностроении»

Программа составлена: проф, дтн С.С. Самотугин

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Наноинженерия»

Протокол от «_____» _____ 2025 года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Самотугин С.С.
(фамилия и инициалы)

Одобрено методической комиссией УНИСТ

Протокол от «_____» _____ 2025 года № _____

Председатель _____
(подпись)

Буцукин В.В.
(фамилия и инициалы)

1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация по программе бакалавриата является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования вне зависимости от форм обучения и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия».

Для достижения цели, в квалификационной работе соискатель должен решить следующие **задачи**:

- правильно применять теоретические положения изученных ранее научных дисциплин;
- изучить имеющуюся научную и учебную литературу по теме выпускной квалификационной работы;
- знать и уметь применять современные методы сбора и анализа информации по изучаемому направлению;
- знать основные принципы создания, изменения свойств и усовершенствования технологий усовершенствования различных материалов в направлении решения затрагиваемых в выпускной квалификационной работе проблем;
- уметь (в письменном виде и устном выступлении) четко и логично формулировать свои мысли, предложения, рекомендации.
- В процессе выполнения выпускной квалификационной работы на заданную тему необходима обязательная конкретизация перечисленных задач, которые должен уметь решать студент, применительно к выбранной теме исследования.

Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» (профиль 28.04.02 «Нанотехнологии в машиностроении») включает: **защиту выпускной квалификационной работы (ВКР)**- 7 з.е./ 252 часов.

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Наименование категории	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её анализ и диагностику ИД-2 УК-1. Использует логику методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 УК-2. Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость ИД-2 УК-2. Разрабатывает программу действий по решению задач ИД-3 УК-2. Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 УК-3. Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации ИД-2 УК-3. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды

Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 УК-4. Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий для обеспечения академического и профессионального взаимодействия ИД-2 УК-4. Применяет современные средства коммуникации в процессе академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1 УК-5. Объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий ИД-2 УК-5. Выявляет, сопоставляет, типологизирует своеобразие культур для разработки стратегии межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основесамеоценки	ИД-1 УК-6. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом динамично изменяющихся требований рынка труда ИД-2 УК-6. Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития на основе самооценки

Гражданская позиция	УК-7 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции противодействовать им в профессиональной деятельности.	ИД-1УК-7. Демонстрирует знание действующих правовых и этических норм, обеспечивающих борьбу с экстремизмом, терроризмом и коррупцией в различных областях жизнедеятельности ИД-2УК-7. Использует навыки социального взаимодействия, основанные на нетерпимом отношении к экстремизму, терроризму и коррупции, при противодействии им в профессиональной деятельности.
---------------------	--	--

Общепрофессиональные компетенции выпускников (далее – ОПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научнотехнические задачи в области нанотехнологий и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	ИД-1ОПК-1. Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований, составлять отчеты по результатам проведенных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований

Проектный и финансовый менеджмент	ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента	ИД-1 ОПК-2. Имеет навык проектной деятельности с учетом знаний проектного и финансового менеджмента
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов профессиональной области с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ИД-1 ОПК-3. Умеет организовывать и управлять технологическим циклом производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий ИД-2 ОПК-3. Знает правовые и нормативные акты в сфере экономической, экологической и социальной безопасности при проектировании и изготовлении продукции наноинженерии
Исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, Критическую оценку и интерпретацию результатов	ИД-1 ОПК-4. Имеет навык планирования и проведения эксперимента, анализа экспериментальных результатов ИД-2 ОПК-4. Умеет применять современные методы исследования, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы

Использование информационных технологий	ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	ИД-1ОПК-5. Знает современные информационные технологии для сбора и обработки информации, способы интерпретации полученных данных, основные возможности применения прикладных программных средств для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов
Правовая ответственность	ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	ИД-1ОПК-6. Имеет опыт принятия ответственных решений, с учетом правовых и культурных аспектов взаимоотношений в коллективе
Разработка нормативной документации	ОПК-7. Способен и научно-области разрабатывать актуализировать техническую документацию наноинженерии	ИД-1ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области в наноинженерии

Профессиональные компетенции выпускников (далее – ПК) и индикаторы их достижения по соответствующему типу задач ПД, устанавливаемые разработчиком ООП, исходя из направленности (профиля) ООП:

Задача ПД	Объект или область знания	Категория професс иональных компетенций	Код и наименование профессиональн ой компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задачи профессиональной деятельности производственно-технологический					
Осваивать новые технологические процессы производства опытных и серийных образцов изделий на основе наноматериалов, наномодулей (узлов), нанотехнологий. Участвовать в составе коллектива в организации и управлении технологическом циклом производства опытных и серийных изделий, в контроле за параметрами нанотехнологических процессов и качеством производства изделий.	Детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на основе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологий и методов диагностики для общего, энергетического, транспортного и специального машиностроения приборы и их элементы, создаваемые на основе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностик и различных областей техники; методы и средства испытаний и контроля качества изделий.	Производственная нанотехнологическая	ПК-1 Способность проводить анализ состояния и направлений развития инженерной нанотехнологии	ИД-1ПК-1. Умеет рационально использовать материалы, применяемые в основных и вспомогательных технологических операциях технологического процесса ИД-2ПК-1. Умеет разрабатывать техническое задание на производство наноструктурированных материалов с новыми свойствами. ИД-3ПК-1. Умеет проводить поисковые работы по определению перспективных направлений развития исследовательских и проектных работ	ПС 26.017

Планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области инженерных нанотехнологий с целью совершенствования объектов профессиональной деятельности, обоснования их технических характеристик, определения условий их применения и эксплуатации. Участвовать в составе коллектива в работах по решению инновационных проблем – от идеи, фундаментальных и прикладных исследований до создания промышленных изделий	Детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на основе и с использованием нанометриалов, процессов нанотехнологий и методов диагностики для общего, энергетического, транспортного и специального машиностроения. Технологическое и контрольноизмерительное оборудование для процессов нанотехнологий	Научноисследовательская	ПК-2 Способность осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области инженерных нанотехнологий	ИД-1ПК-2. Знает способы управления производственной деятельностью работников, осуществляющих отдельные технологические операции технологического процесса. ИД-2ПК-2. Умеет планировать деятельность по разработке продукции и технологических процессов ее изготовления.	ПС 26.003
--	--	-------------------------	---	--	--------------

Конструировать и проектировать новые, совершенствовать существующие изделия, в которых применяются наноматериалы или нанотехнологии. Разрабатывать технологические циклы производства изделий различного назначения, создаваемых на основе наноматериалов, наномодулей (узлов), процессов нанотехнологий;	Детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на основе с использованием нанометрических процессов нанотехнологий и методов диагностики для общего, энергетического, транспортного и специального машиностроения; нормативно-техническая документация; системы стандартизации.	Конструкторско-технологическая	ПК-3 Способность к участию в организации и координации работы по комплексному решению инновационных проблем - от идеи, фундаментальных и прикладных исследований к созданию промышленных изделий и организации серийного производства	ИД-1ПК-3. Умеет рационально использовать, обслуживать и настраивать оборудование, обеспечивающее выполнение технологических операций технологического процесса. ИД-2ПК-3. Умеет составлять технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений и модификации свойств наноматериалов и наноструктур. ИД-3 ПК-3. Умеет разрабатывать технологическую документацию по производству наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.	ПС 26.003
--	---	---------------------------------------	--	---	----------------------

Осуществлять преподавательскую деятельность в качестве ассистента на кафедрах образовательных учреждений высшего образования, участвовать в разработке учебнометодического обеспечения и новых образовательных технологий для студентов, обучающихся в предметной области наноинженерии;	Педагогическая деятельность в высших учебных заведениях, обучение, воспитание, развитие обучающихся, просвещение, образовательные системы	Научнопедагогическая	ПК-4 Способность к выполнению преподавательской работы на кафедрах вузов на уровне ассистента, организация и проведение научноисследовательских работ с обучающимися по программе бакалавриата, участие в разработке учебно методического обеспечения материала для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления.	ИД-1ПК-4. Имеет опыт преподавания по программам бакалавриата, ориентированным на соответствующий уровень квалификации	Анализ опыта
---	--	-----------------------------	---	--	---------------------

2 Требования к выпускной квалификационной работе

- Актуальность. ВКР должна отражать умение студента самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик.
- Научно-исследовательский характер. ВКР должна содержать элементы научного исследования.
- Чёткая структура. ВКР должна включать теоретический анализ, проектную и расчётно-аналитическую части.
- Логичное и последовательное изложение. Выводы и предложения должны быть чётко сформулированы и обоснованы фактическими данными.
- Соответствие утверждённой тематике. Содержание ВКР должно основываться на материалах, которые студент собрал во время прохождения практики.
- Грамотное написание. ВКР должна быть написана чётким, ясным, научным языком.
- Рекомендуемый объём. Для ВКР магистра это обычно не менее 70 и не более 90 страниц печатного текста без таблиц, рисунков и приложений.
- Отсутствие плагиата. Работа считается выполненной, если не менее 60% текста при проверке программой «Антиплагиат» признаны оригинальными.

2.1 Характеристика выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняемая в виде *дипломной бакалаврской работы* является одним из этапов государственной аттестации выпускников- бакалавров.

2.2 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются с учетом требований, изложенных в Порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам

магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.04.2018г. № 306.

Оформление работы выполняется в соответствии с ГОСТ Р 7.32-20 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Структура бакалаврской работы включает обязательную иллюстративную и графическую части, отражающие решения научноисследовательской или технологической задачи в виде плакатов, схем и чертежей, и пояснительную записку, содержащую исчерпывающее обоснование и пояснение принятых методических, экспериментальных, технологических, конструкторских, организационных и экологических решений, подтверждающих эффективность и практическую значимость проведенных исследований или разработанной технологии в соответствии с выданным заданием.

Содержание и объем иллюстративной и графической части определяется тематикой научно-исследовательской или технологической бакалаврской работы.

Иллюстративная и графическая часть научно-исследовательской или технологической работы оформляется в виде компьютерной презентации.

Иллюстративная часть бакалаврской работы включает следующие обязательные слайды: титульный слайд с названием работы, фамилией выпускника, научного руководителя (консультанта), основные цели и задачи работы, материалы и методики исследования, основные результаты экспериментов и их обсуждение, технологические разработки, выводы по выполненной работе.

В графической части бакалаврской работы в зависимости от вида и особенностей задания выполняются схемы спроектированного или модернизированного специального оборудования (прибора) или отдельных узлов, различного рода графики, гистограммы, таблицы, при необходимости приводятся расчетные формулы, выводы.

Структура пояснительной записки бакалаврской работы должна соответствовать утвержденному заведующим кафедрой заданию и, как правило, состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения, списка использованных источников и приложений.

Основная часть пояснительной записки состоит из отдельных разделов (глав) и определяется научно-исследовательской или технологической направленностью темы бакалаврской работы.

Рекомендуемая структура и содержание пояснительной записки бакалаврской работы:

1. Титульный лист (бланк установленной формы).
2. Задание на подготовку бакалаврской работы (бланк установленной формы).
3. Аннотация (реферат) (краткая характеристика работы в целом: объект разработки; цель; основные результаты и технические показатели; количество страниц, иллюстраций, таблиц, библиографических источников и приложений).
4. Оглавление (нумерация и наименование разделов, номера страниц).
5. Введение. Во введении кратко характеризуют цель и место данной работы в общей научной проблеме, раскрывают ее актуальность и практическую ценность, определяют основную задачу исследования.

Выпускная квалификационная работа включает обзор литературы, раскрывает содержание вопроса и постановку задачи исследования, материалы и методики исследования, анализ проблемы, результаты экспериментов (при наличии) и их обсуждение.

Содержание вопроса (аналитический обзор). Уже на начальном этапе работы студент должен собрать достаточно полную необходимую информацию по теме исследования. Помимо литературных источников, указанных научным руководителем или консультантом при выдаче задания, ему необходимо ознакомиться с последними публикациями в отечественных и зарубежных журналах.

В обзоре литературы приводятся общие сведения о научных исследованиях, проведенных другими авторами по исследуемой проблеме, анализируются мнения различных авторов, намечаются недостаточно изученные или требующие уточнения вопросы. Обзор не должен быть загроможден излишней информацией. Не следует излагать полное содержание каждой статьи. Графический материал и таблицы из литературных источников можно копировать на ксероксе либо вставлять в текст литературного обзора, используя сканер. В конце раздела приводится обобщение по обзору литературы, в котором кратко формулируют уже найденные решения по данной теме.

Постановка задачи. Этот раздел содержит вопросы, оставшиеся нерешенными, и здесь формулируется цель работы, общая и частные задачи исследования.

Материалы и методики. В этом разделе приводятся характеристики исследуемого оборудования (назначение, особенности исполнения или конструкции, технические или эксплуатационные показатели, материал).

Этот раздел также включает в себя описание всех методик, использованных в данной работе:

- форма и размер, схема или чертеж;
- методика изготовления или усовершенствования;
- физические принципы работы;
- влияние различных факторов, провоцируемых установкой на человеческий организм;
- методику расчета основных параметров;
- краткую характеристику поверочного оборудования и методов установления точности показаний или измерений.

Методы исследования выбирают, исходя из поставленной задачи. В любом случае работа должна содержать сравнительный анализ существующего варианта и предлагаемого в работе. Выполнение этой части работы желательно спланировать, пользуясь математическими методами. Так, например, для определения правильности показаний прибора необходимо выбрать доверительную вероятность или доверительный интервал средней величины и, исходя из этого, с учетом специфики объекта исследования определить необходимое число измеренных показателей.

Результаты экспериментов и их обсуждение. Результаты экспериментов представляют в виде фотографий, графиков и таблиц с обязательным пояснением и анализом их в тексте. При этом важно соблюдать логическую последовательность изложения и не упустить главный смысл работы. На графиках и в числовых экспериментальных данных должна указываться относительная статистическая ошибка эксперимента. Все рисунки должны быть пронумерованы и снабжены подписями.

При обсуждении результатов желательно рассмотреть движущую силу процесса, особенности различных механизмов, кинетику наблюдаемого процесса. Полезны сопоставления с литературными данными.

Обсуждение результатов включает:

- оценку достоверности результатов экспериментов с применением математических методов обработки;
- сравнение с литературными данными, приведенными в обзоре;

- теоретический анализ, связанный с раскрытием физической природы установленных явлений, взаимосвязей между внешними факторами, условиями эксплуатации и показаниями прибора;
- сопоставление результатов экспериментального исследования с данными, полученными методами математического моделирования (в случае если оно применялось);
- оценку научной и практической ценности полученных результатов;
- выводы.

Основное внимание при выборе тем ВКР должно быть направлено на глубокий анализ существующей проблемы, *разработку* технического проекта элемента объекта проектирования – изделий, деталей типового или специализированного оборудования, обеспечивающего техническую целесообразность и требуемый уровень качества проектируемого или усовершенствованного элемента; *на решение* вопросов обеспечения требуемых параметров и результатов, анализа условий эксплуатации изделия, выбора, технического обоснования методов расчета (исследования) и проектирования, обеспечения требований по контролю качества установки и защите окружающей среды от различного рода вредных факторов и воздействий; *на использование* при решении поставленной технической (научной) задачи современных типовых решений, методов расчета (исследования), систем автоматизированного проектирования и компьютерной техники.

Раздел Охрана труда и техника безопасности

Основная цель данного раздела проекта – установление уровня подготовки выпускника в части умения применить эффективные методы обеспечения коллективной безопасности и защиты окружающей среды на стадии проектирования научно-исследовательских работ и технологических процессов на основе знаний принципов, методов и средств защиты в области безопасности жизнедеятельности.

Для обеспечения безопасности при проведении научных исследований и разработке технологических процессов предусматривают решение вопросов охраны труда; общих требований к технологическим процессам, оборудованию и производственным помещениям; организации коллективной защиты от поражения электрическим током, повышенных значений электромагнитных полей, радиоактивного или рентгеновского

излучения, уровней шума и вибрации, тепловых и инфракрасных излучений; обеспечения оптимальных параметров микроклимата; паспортизации рабочих мест; санитарногигиенических условий труда и сохранения здоровья работающих.

При рассмотрении экологичности проекта главное внимание уделяют вопросам очистки выбросов вредных веществ в атмосферу и производственных сточных вод; определения класса опасности отходов производства и их размещения и захоронения; разработке экологического мониторинга и экологического паспорта производства.

На заключительном этапе проработки данного раздела проекта выдают практические рекомендации по созданию оптимальных условий взаимодействия рабочих с производственной средой с учетом их влияния на данную среду.

Выводы или заключение

Выводы или заключение делаются только на основании полученных результатов. Следует выделить новые обнаруженные закономерности структурных изменений, механических и физических свойств, субъективные и объективные причины, не позволившие выполнить намеченные задачи полностью, дать рекомендации к дальнейшим исследованиям. Выводы должны констатировать факты или явления, а не описывать их. Выводы должны отражать ответы на поставленные частные задачи исследования.

Список использованных источников

Этот раздел включает источники информации с нумерацией в порядке появления библиографических ссылок в тексте пояснительной записки и оформлением в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

Приложения

Здесь приводятся справочные материалы, ведомости спецификаций приборов или установок, справка об анализе патентной литературы по теме бакалаврской работы, алгоритмы, программы, результаты математического или физического моделирования и расчетов на ПЭВМ).

Содержание и структура основной части бакалаврской работы могут изменяться и дополняться в соответствии с конкретными целями, задачами, объектом и предметом разработки.

Примерный объем пояснительной записки (в пересчете на стандартный машинописный текст через два интервала на листах формата А4) не должен превышать 70-90 страниц, исключая таблицы, рисунки и приложения.

Примерный объем отдельных разделов проекта в процентах,

1. Введение 1-1;
2. Раздел 1 – Состояние вопроса и постановка задачи 10-15; 3. Раздел 2– Технологическая или исследовательская часть 70-80;
4. Раздел 3 –Охрана труда и техника безопасности 5-10.

Темы квалификационных выпускных работ определяются выпускающей кафедрой. Студенту предоставляется право выбора темы работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки бакалаврской работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультант.

Темы ВКР утверждаются на заседании выпускающей кафедры и согласовываются с научно-методической комиссией УНИСТ.

2.3 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Задание содержит тему выпускной квалификационной работы, дополнительные условия в виде исходных данных при проектировании, тему специальной части работы. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры. Рекомендуется проведение предзащиты ВКР.

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» представляет собой логически законченную разработку, усовершенствование (исследование), в которой выпускник:

-излагает результаты выполненного самостоятельно научного исследования в области инженерии с использованием современных методов

и средств исследования, эксперимента при решении поставленной научной задачи, или:

-предлагает самостоятельное проектное решение одной из актуальных технических задач в инженерной области инженерии с использованием типовых методов исследования, расчета, проектирования, программных продуктов и компьютерной техники, или:

-демонстрирует владение необходимым уровнем теоретических знаний и практических умений, позволяющими ему впоследствии самостоятельно решать конкретные технические или научные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, определяемыми ФГОС ВО.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в форме рукописи. Графическая часть выпускной квалификационной работы, включающая схемы, алгоритмы, плакаты и т.п. (за исключением чертежей, выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД) может быть выполнена и представлена на защите в электронном виде (в виде слайдов, разработанных с использованием специальных программных продуктов) с помощью персональной ЭВМ и мультимедийного проектора. В данном случае дипломник обязан предоставить каждому члену Государственной экзаменационной комиссии распечатку слайдов на бумажном носителе.

Представленная к защите выпускная квалификационная работа должна отвечать требованиям, утвержденным в университете в установленном порядке.

2.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита работы выпускником проводится публично на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ по направлению 28.04.02 «Наноинженерия», утвержденной приказом ректора университета. Кроме членов комиссии (с участием не менее двух третей её состава) на защите должен присутствовать руководитель работы и, по возможности, рецензент.

Перед началом доклада выпускника секретарь ЭК дает краткую информацию из его личного дела.

Для доклада основных положений и результатов бакалаврской работы, обоснования принятых проектных решений технической задачи, сделанных выводов и предложений студенту-выпускнику предоставляется время продолжительностью не более 15 минут.

Доклад выпускнику следует начинать с обоснования актуальности темы работы, ее цели и задач. Далее по разделам раскрывается основное содержание выполненной работы с акцентами на ее основные результаты (техническую и практическую целесообразность), делаются выводы по работе и даются предложения по использованию ее результатов. Студент-выпускник должен продемонстрировать хорошее владение содержанием работы с обязательным использованием наглядного графического материала в виде чертежей, схем и плакатов или использовать элементы компьютерной презентации работы. Студент может по рекомендации выпускающей кафедры представить дополнительно краткое содержание бакалаврской работы на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите работы в ЭК и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

После доклада студент-выпускник отвечает на вопросы членов экзаменационной комиссии по существу работы, а также на вопросы, выявляющие общие требования к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по направлению 28.04.02 «Наноинженерия».

После ответов студента-выпускника на вопросы членов ЭК, слово предоставляется руководителю работы. В конце своего краткого выступления руководитель дает оценку соответствия подготовки выпускника и бакалаврской работы требованиям ФГОС ВО. В случае отсутствия руководителя на заседании ЭК его отзыв может зачитывать секретарь ЭК.

Затем слово предоставляется рецензенту, а в случае отсутствия последнего рецензия зачитывается секретарем ЭК. В конце своего выступления рецензент дает свою оценку работы и мнение о возможности присвоения выпускнику степени (квалификации) бакалавра техники и технологии по направлению 28.04.02 «Наноинженерия».

После выступления рецензента или зачитывания секретарем ЭК его рецензии начинается обсуждение бакалаврской работы. В обсуждении могут принимать участие как члены ЭК, так и лица, присутствующие на открытом заседании экзаменационной комиссии.

После окончания обсуждения бакалаврской работы студенту-выпускнику предоставляется *заключительное слово*. В своем заключительном слове выпускник отвечает на замечания рецензента, соглашаясь с ним или давая обоснованные возражения.

Оценка бакалаврской работы дается членами экзаменационной комиссии по защите работ на её закрытом заседании. Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Комиссией принимается во внимание содержание работы, качество расчетов (исследований) и проектных разработок, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада, ответы на вопросы, отзывы на работу, соответствие теоретической и практической подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО по направлению 28.04.02 «Наноинженерия» и уровень его подготовки к будущей профессиональной деятельности. Оценка по результатам защиты объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии.

При положительном результате всех видов итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации государственная аттестационная комиссия или ЭК принимает решение о присвоении степени (квалификации) бакалавра техники и технологии по направлению 28.04.02 «Наноинженерия», выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца. Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра и прошедшему все виды итоговых аттестационных испытаний с оценкой «отлично», сдавшему все учебные дисциплины и работы, внесенные в приложение к диплому со средней оценкой 4,75, выдается диплом бакалавра с отличием.

Данные решения оформляются протоколом государственной аттестационной комиссии или ЭК и объявляются в день защиты работы. Решения государственной аттестационной комиссии или ЭК принимаются на закрытых заседаниях большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседаниях, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Студенты-выпускники, завершившие освоение основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 28.04.02 «Наноинженерия» и не подтвердившие соответствие подготовки требованиям ФГОС ВО по данному направлению при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, отчисляются из университета, получают академическую справку о неполном высшем

образовании, а при восстановлении в университет им назначают повторные итоговые аттестационные испытания. При этом повторная защита бакалаврской работы в установленный графиком учебного процесса нормативный период обучения не допускается.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний назначается, как правило, не ранее чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой аттестационных испытаний впервые.

Студентам-выпускникам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, которые имеют документальное подтверждение), предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из университета в период работы ГАК.

Дополнительные заседания государственной аттестационной комиссии организуются в установленные университетом сроки приказом ректора, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления студентом-выпускником, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

Сроки подготовки выпускной квалификационной работы – с 35 по 41 неделю, защита бакалаврской работы (ГА) в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса осуществляется на 42-43 неделе.

3 Проведение ГИА для лиц с ОВЗ

Проведение ГА для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется согласно Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ПГТУ» протокол от 16 мая 2023 года № 3. В таком случае требования к процедуре проведения и подготовке итоговых испытаний должны быть адаптированы под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, для чего должны быть предусмотрены специальные технические условия.

Обучающиеся-инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья должны не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подать письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием их индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у

обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в ФГБОУ ВО «ПГТУ»).

При защите ВКР обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- допускается проведение ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами и не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для инвалидов/лиц с ограниченными возможностями здоровья и иных обучающихся при прохождении ГИА;

- ФГБОУ ВО «ПГТУ» по заявлению обучающегося обеспечивает присутствие ассистента из числа сотрудников вуза или привлеченных специалистов, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, общаться с председателем и членами ГЭК);

- обучающимся предоставляется в доступном для них виде инструкция о порядке проведения государственного аттестационного испытания;

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе защиты ВКР пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- по письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность его выступления при защите ВКР может быть увеличена, но не должна составлять более 30 минут;

- обучающимся обеспечивается возможность беспрепятственного доступа в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях, для чего проведено оборудование ряда помещений ФГБОУ ВО «ПГТУ» пандусами, поручнями, в том числе в санитарных узлах, световыми настенными указателями, табличками для слабовидящих.

4 Законодательные и нормативно-правовые документы

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральный закон от 17.02.2023 № 19-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сферах образования и науки в связи с принятием в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки РФ и Минпросвещения РФ от 05.08.2020 № 885/390 «Об утверждении Положения о практической подготовке обучающихся»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 01.01.2022 № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки ВО»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования бакалавриата по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г. № 919 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия»).
- Профессиональный стандарт "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993).
- Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2015 г. № 631н (зарегистрирован

Министерством юстиции Российской Федерации 2 октября 2015 г., регистрационный № 39116)

- Профессиональный стандарт "Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 594н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 сентября 2015 г., регистрационный № 39061)

- Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 599н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 октября 2015 г., регистрационный № 39171)

- Профессиональный стандарт "Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧмонокристаллических интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 70н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 февраля 2014 г., регистрационный № 31390), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 72н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 марта 2014 г., регистрационный № 31657), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 73н (зарегистрирован

Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31667), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 71н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31668), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных СВЧмонокристаллических интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 69н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31666), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 241н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный № 32373), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 249н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 июля 2014 г.,

регистрационный № 33213), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 248н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный № 32378 с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 235н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 мая 2014 г., регистрационный № 32347), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 234н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2014 г., регистрационный № 33044), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 457н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21

августа 2014 г., регистрационный № 33756), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 451н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный № 33628), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Инженер-проектировщик фотошаблонов для производства наносистем (включая наносенсорику и интегральные схемы)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 455н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный № 33629), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Профессиональный стандарт "Специалист производства наноструктурированных сырьевых керамических масс", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 450н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 августа 2014 г., регистрационный № 33861), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636;

- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные – профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383;

- Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную – деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816;

- Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ПГТУ» протокол от 16 мая 2023 года № 3.

5 Порядок подачи и рассмотрения апелляции

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при защите выпускной квалификационной работе, отзыв (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы). Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной

комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося. При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений: об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и

(или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания; об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания. В случае, если результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового. Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации в соответствии со стандартом.

6 Рекомендованная литература

Базовая

В соответствии с выданным заданием и тематикой выпускной работы.

Дополнительная

В соответствии с выданным заданием и тематикой выпускной работы.

Информационные ресурсы

В соответствии с выданным заданием и тематикой выпускной работы.

7 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по ГИА приведен в Приложении А к программе дисциплины. Оценочные средства для проведения текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

8 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении Б к рабочей программе дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению подготовки

28.04.02 «Наноинженерия»

Направленность (профиль): «28.04.02 «Нанотехнологии в машиностроении»

Квалификация выпускника (степень)- магистр

Форма обучения- очная, заочная

1 Описание показателей и критериев оценивания

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

При подготовке и защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и владения, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

2 Критерии оценивания результатов ВКР

2.1 Критерии оценивания выполнения ВКР

1. **Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач, других методологических компонентов ВКР.** Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач работы; актуальность и полнота раскрытия заявленной темы; соответствие названия работы, заявленных цели и задач содержанию работы.

2. **Логичность и структурированность текста работы.** Логика написания и наличие всех структурных частей работы; качество обзора литературы по теме исследования; качество представления эмпирического материала; взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим содержанием; полнота и актуальность списка литературы.

3. **Качество анализа и решения поставленных задач.** Умение сформулировать и грамотно изложить задачи ВКР и предложить варианты ее решения; полнота реализации задач.

Качество и адекватность подбора используемого инструментария, анализа и интерпретации полученных эмпирических данных. Соответствие инструментария целям и задачам исследования; умение описывать результаты, их анализировать, интерпретировать, делать выводы.

Исследовательский характер ВКР Самостоятельный подход к решению поставленной проблемы/задачи; разработка собственного подхода к решению поставленной стандартной/нестандартной задачи.

Практическая направленность ВКР. Связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с международной и/или российской практикой; разработка практических рекомендаций, возможность использовать результаты деятельности.

Качество оформления работы Соответствие качества оформления ВКР требованиям, изложенным в локальных нормативных актах университета (требования к шрифту, размеру полей, правильное оформление отдельных элементов текста - абзацев текста, заголовков, формул, таблиц, рисунков – и ссылок на них; соблюдение уровней заголовков и подзаголовков; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.)

2.2 Критерии оценивания защиты ВКР

Качество доклада по выполненному исследованию. Умение представить работу, изложив в ограниченное время основные задачи и полученные результаты.

Полнота и точность ответов на вопросы. Соответствие содержания ответа заданному вопросу, использование в ответе ссылок на научную литературу, статистические данные, практическую значимость и др.

Презентация работы. Качество электронной презентации результатов ВКР. Умение визуализировать основное содержание работы, отражать в виде логических схем главное в содержании текста, иллюстрировать полученные результаты. Оценка ВКР осуществляется в два этапа.

Этап 1. Предварительное оценивание ВКР. Предварительное оценивание ВКР осуществляется на основе: отзыва научного руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы; рецензии на ВКР; справки о результатах проверки на объем неправомерных заимствований. Предварительное дифференцированное оценивание осуществляется рецензентом. Рецензент по итогам анализа ВКР оформляет рецензию, в которой, основываясь на указанные выше критерии, выставляет оценку: оценка

«отлично» – требования по всем критериям соблюдены полностью; оценка «хорошо» – требования соблюдены практически по всем критериям, но имеются некоторые замечания; оценка «удовлетворительно» – требования по критериям соблюдены не полностью; оценка «неудовлетворительно» – требования по большинству критериев не соблюдены.

Требования к оригинальности текста при проверке на объем заимствования – 65%.

Этап 2. Оценка ВКР государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной теме, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, проявленных во время защиты способности выпускника демонстрировать собственное видение проблемы и умения мотивированно его отстаивать, владения теоретическим материалом, способности грамотно его излагать и аргументированно отвечать на поставленные вопросы. При определении оценки ВКР членами ГЭК принимается во внимание уровень научной и практической подготовки бакалавра, качество проведения и представления исследования, а также оформления выпускной квалификационной работы. Государственная экзаменационная комиссия, определяя оценку защиты и выполнения ВКР в целом, учитывает также оценку рецензента. ГЭК выставляет единую оценку. В случае расхождения мнения членов государственной экзаменационной комиссии по итоговой оценке, решение комиссии принимается простым большинством голосов. При равном числе

голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Итоговое решение экзаменационной комиссии основывается на мнениях:

- руководителя работы, учитывая ее теоретическую и практическую значимость;
- рецензентов работы;
- членов комиссии по содержанию работы и качеству ее представления, включая доклад;
- ответы на вопросы и замечания рецензента.

2.3 Критерии итоговой оценки выпускной квалификационной работы:

Оценка *«отлично»* выставляется за ВКР (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- работа имеет исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий анализ проблемы, критический разбор литературных данных, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- работа имеет положительный отзыв научного руководителя;
- при представлении работы бакалавр показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению социальной работы в соответствии с исследуемой темой, а во время доклада использует презентацию Power Point, легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка *«хорошо»* выставляется за ВКР (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы и критический разбор данных литературы, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;
- работа имеет положительный отзыв научного руководителя;
- при представлении бакалавр показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по улучшению работы, а во время доклада использует презентацию Power Point, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется за ВКР (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором данных литературы, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;
- в отзывах руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;
- при представлении бакалавр проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется за выпускную квалификационную работу (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.
- в отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания. - при защите работы бакалавр затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. - к защите не подготовлены наглядные пособия или раздаточный материал. При определении оценки принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки студентов, самостоятельность суждения о полученных результатах, качество оформления работы и ход ее защиты. Итоговая оценка за представление ВКР вносится в протокол заседания экзаменационной комиссии и заверяется подписями председателя и членов, секретарем экзаменационной комиссии. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

4 Перечень типовых примерных тем выпускных квалификационных работ для проведения государственной итоговой аттестации:

В соответствии с заданием, выданным студенту руководителем выпускной работы, она может быть выполнена по одному из трех направлений:

4.1. Станкоинструментальное производство:

- проектирование металлообрабатывающих станков;
- проектирование металлорежущего инструмента.

Задачами выполнения работы данного направления являются:

- выработка навыков конструирования приводов металлорежущих станков;
- систематизация, закрепление и углубление знаний, полученных студентами при изучении общетехнических дисциплин: чертежи, механики, сопротивления материалов, деталей машин, технологии станкостроения;
- приобретение навыков решения технологических, конструкторских и эксплуатационных вопросов проектирования металлорежущих станков;
- выработка навыков самостоятельного решения инженерно-технических задач и использование теоретических знаний в практике конструирования;
- ознакомление с конструкциями типовых деталей и узлов привода металлорежущих станков, их расчетами и чертежом;
- обучение технике разработки конструкторских документов на разных стадиях проектирования и конструирования;
- выработка умения защищать принимаемые решения.

4.2 Ремонтное производство.

В процессе выполнения выпускной работы студент должен приобрести навыки оценки ремонтных особенностей конструкции объекта ремонта, критического анализа технических требований и условий эксплуатации объекта ремонта и его составных частей, определения и прогнозирования неисправностей и повреждений, анализа технического состояния объекта ремонта, организации рационального проведения ремонтных работ, оформления и ведения ремонтной и технологической документации. При выполнении выпускной работы студент должен освоить решение инженерных задач по определению целесообразных параметров точности составных частей объекта ремонта, выбору методов ремонта и восстановления составных частей изделия, определению рационального состава, последовательности и структуры сборочных, механических и пр. операций, нормирования ремонтных работ, выбору и проектированию средств оснащения ремонта.

4.3 Научно-исследовательская работа

Тематическая направленность выпускной работы, включающей элементы научных исследований, может соответствовать первому или второму из направлений, указанных в п.2.

Студент включает в пояснительную записку результаты исследований и их анализ, выполненные как единолично, так и совместно с сотрудниками кафедры. Это могут быть:

- металлографические исследования;
- испытания на износостойкость инструментальных или ремонтных материалов;
- стойкостные испытания инструмента;
- измерения температуры в зоне резания;
- измерения вибраций при эксплуатации станков и т.п.

Содержание и оформление выпускной работы – в соответствии с «Положением об Государственной итоговой аттестации» ФГБОУ ВО «Приазовский государственный технический университет».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению подготовки

28.04.02 «Наноинженерия»

Направленность (профиль): 28.04.02 «Нанотехнологии в
машиностроении»

Квалификация выпускника (степень)- магистр

Форма обучения- очная, заочная

Материально-техническое программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная мультимедийная аудитория 3.325 , для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Мультимедийный экран Lumine LMP 7502 EL RU, (в составе интерактивной панели), Ноутбук R-N NINO200.1/AMD - 028 (КДБА.466259,016). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (18 парт, 35 стула, доска меловая)	<u>Программное обеспечение</u> Ноутбук R-N NINO200.1/AMD - 028 (КДБА.466259,016), ОС Linux RedOS. Лицензии на ПО OEM, документы акт передачи ВУЗа партнера, на ПК установлен комплекс российского ПО на базе ОС РедОС; в состав входят пакеты для офисной работы LibreOffice и Р7-Офис
Учебные лаборатории 1.133 2.244 , для проведения практических и лабораторных работ	<u>Основное оборудование</u> Металлообрабатывающих станки; ИНД1, БМ82, 5310, 2А135, 2А125, 1К62, 16К20, 6А12Р; плазменная установка Киев-7; микроскоп инструментальный) Необходимость приобретения: Станки: ОЦФ420В;	

	СК61367; 1И611П; Плазменные установки: АПР-320; УПУ-3Д; Микроскоп OMOS M-1000	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 1.310 НТБ на 20 (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Комплект мультимедийного оборудования тип 3 в составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт. Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл. Infobit E70C (Rx&Tx) Комплект удлинителя сигнала HDMI – 1 шт. Infobit iSwitch 401MV Бесподрывный коммутатор HDMI – 1 шт. Optoma ZH450 Лазерный проектор – 1 шт. Wize WPC-S Универсальное потолочное крепление – 1 шт. Lumien LMC-100114 Экран с электроприводом – 1 шт. ITC T-120MA Акустический усилитель	Программное обеспечение ОС Linux. На ПК установлен комплекс российского ПО на базе ОС РедОС. В состав входят пакеты для офисной работы LibreOffice и Р7-Офис. Просмотр страниц сети Интернет осуществляется через Яндекс Браузер.

	мощности – 1 шт. RCF PL 8X Потолочная врезная акустическая система – 4 шт. Комплект мультимедийного оборудования тип 1 в составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт. Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл. Стулья Стол Диван	
--	---	--