

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет
Кафедра

автоматизации производственных процессов
электроники и радиофизики



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

03.04.03 Радиофизика

(код, наименование направления)

Инженерно-физические технологии в промышленности

(магистерская программа)

Квалификация

магистр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) *«Инженерно-физические технологии в промышленности»* по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (Университет), согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от «07» августа 2020 г. № 918 (с изменениями и дополнениями).

В результате освоения программы уровень образования – магистратура у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика.

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о магистратуре в Университете;

Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

В указанных документах определены и регламентированы: общие положения по ГИА; правила и порядок организации, процедура ГИА; обязанности и ответственность руководителя ВКР; результаты ГИА; порядок апелляции результатов ГИА; документация по ГИА.

1.3 Общие требования

К ГИА, допускается обучающийся, успешно и в полном объеме завершивший освоение ОПОП, разработанной Университетом в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ГИА включает подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты ВКР.

Подготовка и защита ВКР осуществляется для очной формы обучения в 4 семестре, для очно-заочной формы обучения в 5 семестре. Общая трудоемкость составляет 9 зачетных единиц, 324 ч.

2 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего общего образования, среднего профессионального образования, высшего образования и дополнительных профессиональных программ; научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства; внедрения и эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения; электромагнитного мониторинга параметров материалов и состояния окружающей среды; проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников приведены ниже.

Научно-исследовательская деятельность:

изучение и анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

аналитическое и численное исследование физических явлений и процессов радиофизическими методами, разработка новых комплексов программ по численному моделированию объектов различной физической природы;

планирование и проведение экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры (акустической, радиоэлектронной, оптоэлектронной);

формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;

совершенствование известных и разработка новых методов исследований;

анализ получаемых результатов и, при необходимости, корректировка направлений исследований;

подготовка и оформление научных статей;

составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе, участие в научных конференциях, в том числе международных.

Проектная деятельность:

анализ ситуации, всесторонняя диагностика проблем и четкое определение их источника и характера;

поиск и разработка вариантов решений рассматриваемой проблемы с учетом имеющихся ресурсов, и оценка возможных последствий реализации каждого из вариантов;

выбор наиболее оптимального решения (т.е. социально приемлемых и обоснованных рекомендаций, способных произвести желаемые изменения в объектной области проектирования) и его проектное оформление;

разработка организационных форм внедрения проекта в социальную практику и условий, обеспечивающих реализацию проекта в материально-техническом, финансовом, правовом отношении.

Педагогическая деятельность:

участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований;

постановка и модернизация отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам направления;

проведение отдельных видов аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы обучающихся;

применение новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

все виды наблюдающихся в природе физических явлений и объектов, обладающих волновой или колебательной природой;

методы, алгоритмы, приборы и устройства, физические системы различного масштаба и уровней организации и процессы их функционирования;

физические, инженерно-физические технологии;

физическая экспертиза и мониторинг;

программные комплексы, математические и компьютерные модели;

цифровые, аналоговые, оптико-электронные приборы и устройства различного функционального назначения;

системы автоматизации научных исследований и технологических процессов.

3 Планируемые результаты освоения ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой магистратуры сформированные на основе профессиональных стандартов, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи внутри; осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определяет стратегию достижения поставленной цели. УК-1.2. Использует методы искусственного интеллекта в решении профессиональных задач для достижения поставленных целей.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1. Разрабатывает план реализации проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, ожидаемые результаты, планирует необходимые ресурсы.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1. Осуществляет деятельность по организации и руководству работой команды, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды; организует обсуждение разных идей и мнений; прогнозирует результаты действий; вырабатывает 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-4.1. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. УК-4.2. Организует обсуждение результатов исследовательской и про-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке, выбирая подходящий формат.
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Владеет навыками историко-методологического анализа научного исследования и его результатов; всеми видами научного общения; приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельности и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.	ОПК-1.1. Формулирует цель и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами современной физики, обоснованно выбирает теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности. ОПК-1.2. Применяет специализированные знания в области физики и радиофизики при решении конкретных задач в области научных исследований в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.
ОПК-2	Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Пользуется современными средствами измерения и контроля и обосновывает выбор таких средств для решения конкретных прикладных задач в области профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Выбирает, применяет информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария. ОПК-3.2. Имеет основные навыки применения информационных технологий, компьютерных сетей и про-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		граммных продуктов, используемых при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Владеет принципами построения математические модели для различных объектов на основе радиофизических, квантово-механических, механических, теплофизических и других физических подходах.
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1	Способен применять на практике профессиональные знания и умения в сфере производства, внедрения и эксплуатации инженерно-физических систем различного назначения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.	ПК-1.1. Способен проводить фундаментальные и прикладные исследования в области лазерной и плазменной техники и технологий с применением современного оборудования. ПК-1.2. Понимает навыки работы с современным радиофизическим оборудованием для проведения измерений и диагностики, критически оценивает результаты измерений и предлагать улучшения методов диагностики.
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПК-2	Способен критически анализировать современные инженерно-физические проблемы, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, анализировать, обобщать и применять полученные результаты	ПК-2.1. Умеет выбирать подходящие методы измерений для конкретных инженерно-физических задач и объектов, понимает навыки работы с измерительным оборудованием и приборами, а также способен оценивать их характеристики. ПК-2.2. Умеет ставить задачи в области профессиональной деятельности, предлагать пути их решения; разрабатывать и применять наиболее подходящие теоретические и экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты. ПК-2.3. Владеет навыками критического анализа современных проблем технической физики; навыками проведения физико-технических научных исследований, а также применения методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-3	Способен к педагогической деятельности по проектированию и реализации основных образовательных программ в сфере основного общего, среднего общего, среднего профессионального, высшего образования в области физики и радиофизики	ПК-3.1 Выполняет требования к организационно-методическому и организационно-педагогическому обеспечению основных образовательных программ. ПК-3.2 Планирует педагогическую деятельность, выбирая оптимальные методы и методики преподавания.

4 Требования к ВКР

4.1 ВКР *магистра* по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением целей и задач освоенной ОПОП, и демонстрирующее умение ее автора самостоятельно решать поставленную перед ним практическую задачу, формулировать соответствующие выводы и аргументировать свою точку зрения.

4.2 ВКР выполняется в виде магистерской работы.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений магистра требованиям ФГОС ВО;

установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках своего направления подготовки.

4.4 Задачи ВКР:

формирование и развитие способностей для успешного выполнения своих профессиональных обязанностей;

расширение и систематизация теоретических и практических знаний;

подготовка к дальнейшей профессиональной деятельности в условиях непрерывного образования и самообразования.

4.5 Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются кафедрой радиофизики на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.

4.6 Темы ВКР формируются кафедрой радиофизики после обсуждения на заседаниях кафедры. Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном кафедрой, с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР может иметь междисциплинарный характер.

4.7 Для подготовки ВКР назначается научный руководитель и, при необходимости, консультанты. ВКР выполняется обучающимся самостоятельно.

4.8 В ВКР на основе теоретической подготовки решаются конкретные практические задачи, выносимые на публичную защиту.

4.9 К ВКР с точки зрения её содержания и изложения предъявляются следующие требования:

тема ВКР должна быть актуальной;

проблемы имеют открытый характер, а именно, содержат дискуссионные, недостаточно исследованные вопросы;

выбор предмета исследования, методы его исследования и материал для исследования должны обеспечивать объективность результатов;

постановка задач должна быть конкретной, вытекать из современного состояния исследуемого вопроса и обосновываться анализом соответствующих научных работ;

изложение хода и результатов исследования должно иллюстрироваться материалами, подтверждающими обоснованность суждений;

результаты исследования, изложенные в заключении, должны иметь теоретическую и практическую значимость, сопровождаться рекомендациями по их использованию в практике;

материал должен излагаться логично, быть доказательным и убедительным;

работа должна иметь четкую структуру, написана научным языком, оформлена в соответствии с установленными требованиями;

работа может быть выполнена на русском или одном из изучаемых иностранных языков;

язык, на котором пишется ВКР, выбирается по согласованию с научным руководителем;

объем пояснительной записки работы, включая библиографические ссылки и приложения, должен составлять не менее 30 и не более 60 страниц машинописного текста. Объем работы не может быть строго регламентирован, он определяется задачами исследования, характером и объемом собранного материала.

4.10 Структура ВКР и требования к ее содержанию. ВКР состоит из нескольких разделов со следующим порядком следования:

- титульный лист;
- задание;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- общая часть;
- специальная часть;
- охрана труда и производственная безопасность;
- выводы;
- перечень ссылок;
- приложения (схемы, графики, рисунки, практические рекомендации и т.п.).

Структура ВКР представляет собой форму организации научного материала, которая отражает логику исследования и обеспечивает единство и взаимосвязанность всех элементов содержания. Структура ВКР должна соответствовать критериям целостности, системности, связанности и соразмерности (соответствия объема фрагмента текста его научной емкости).

Титульный лист является первой страницей выпускной квалификационной работы. На титульном листе указывается название министерства, наименование образовательной организации, факультета, кафедры, фамилия, имя, отчество, направление подготовки, курс обучения и форма обучения обучающегося, а также ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество научного руководителя работы, информация о допуске к защите. На титульном листе указывается также город и год выполнения работы.

Основное содержание выпускной работы определяются стандартным документом – заданием, которое составляется до начала выполнения работы в двух экземплярах руководителем при участии студента.

Задание подписывается руководителем и студентом и утверждается заведующим кафедрой. Один экземпляр утвержденного задания возвращается студенту и представляется вместе с выпускной работой, второй остается на кафедре. Утвержденное задание не подлежит изменениям и дополнениям.

В задании должен быть отражен характер выполняемой работы: соотношение теоретических и экспериментальных исследований, применение вычислительной техники для проведения вычислений и математического моделирования по теме работы. Вопрос о полном или частичном выполнении задания находит отражение в отзыве на выпускную работу.

Реферат – сокращенное изложение содержания работы с основными фактическими сведениями и выводами. Реферат начинается со сведений об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников. Текст реферата должен включать:

сведения о задачах, предмете, целях и методах исследования, об основных результатах работы;

краткие выводы, касающиеся особенностей, новизны, эффективности, возможности и области применения работы.

В конце реферата приводят перечень ключевых слов, который включает от 5 до 10 слов или словосочетаний из текста, в наибольшей мере характеризующих содержание работы.

В содержании последовательно указываются заголовки элементов выпускной работы, разделов, подразделов, а также номера страниц, на которых размещается начало материала. Заголовки элементов работы, разделов, подразделов должны точно соответствовать заголовкам текста.

Во введении обосновывается выбор темы и ее актуальность, характеризуется связь с предшествующими исследованиями, показывается ее теоретическая и практическая значимость, четко формулируется цель исследования, подчеркивается особенность и место данной работы в общем исследовании проблемы.

В общей части кратко освещается современное состояние проблемы, дается критический анализ существующих взглядов и представлений по рассматриваемому вопросу. Обзор литературы должен подвести к пониманию необходимости и значимости исследований, выполненных автором выпускной работы. Обзор литературы должен быть кратким, но по возможности охватывающим всю литературу, непосредственно относящуюся к теме ис-

следования, опубликованную в отечественных и зарубежных изданиях, а также материалы, представленные в других информационных источниках.

В специальной части выпускной работы необходимо охарактеризовать объект исследования, описывается методика постановки экспериментов и/или методика проведения теоретических исследований. При использовании сложных многоэтапных методик рекомендуется составление схемы (схем) опытов, которая наглядно представляет последовательность отдельных этапов работы. В этом же разделе работы приводятся сведения о примененных методах математического анализа.

Приводится экспериментальный и теоретический материал, полученный в ходе экспериментов и/или расчетов, а также результаты его обобщения.

В тексте приводятся только такие графики, иллюстрации и таблицы без которых невозможно смысловое восприятие.

В разделе по охране труда и производственной безопасности студенты должны провести анализ разрабатываемого прибора или устройства на предмет его экологичности и безопасности при проектировании, монтаже и эксплуатации.

Выводы выпускной работы должно содержать информацию, отражающую основные итоги проделанной работы. Выводы содержат то новое, что удалось установить в итоге работы, а также перспективы практического применения полученных материалов.

Библиография в выпускной работе размещается в соответствии с установленными правилами и состоит из перечня литературы и других источников, использованных при написании. Список использованных источников должен включать фундаментальную, учебную литературу, научно-технические издания, статьи в научных журналах, ссылки на Internet-источники.

В разделе «Приложения» рекомендуется представить материал, который может загромождать текст основной части выпускной работы, но вместе с тем – необходимый для более полного освещения условий, методов и результатов работы. Таким материалом могут быть, например, тексты и алгоритмы компьютерных программ, описание приборов, развернутые протоколы опытов, акты испытаний, промежуточные математические расчеты, иллюстрации вспомогательного характера и т.п.

4.11 ВКР подлежат рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2. Отзыв рецензента должен включать в себя оценку:

- актуальности темы;

- глубину и объективность анализа имеющейся литературы по теме исследования;

- соответствия работы теме ВКР;

- полноты раскрытия темы;

убедительности и обоснованности выводов и результатов работы, возможностей их применения на практике;

экономического эффекта от предлагаемых внедрений и технических решений;

правильности оформления ВКР.

4.12 Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии в соответствии с программой защиты ВКР, разработанной кафедрой.

4.13 Требования к оформлению ВКР изложены ниже.

Параметры текстового редактора (формат Word):

поля: верхнее, нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм;

шрифт Times New Roman, размер 14 пт.;

междустрочный интервал – 1,5;

выравнивание по ширине;

абзацный отступ – 1,25 см.

5 Фонд оценочных средств для проведения ГИА

5.1 Тематика ВКР

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

1. Разработка и исследование системы «источник питания плазмотрона».
2. Исследование зависимости выходной мощности лазерного излучения от угла наклона поляризации в кристалле KDP.
3. Исследование плазмотрона с высокочастотным разрядом.
4. Исследование лазерной активации семян растений.
5. Исследование лазера для биостимуляции.
6. Исследование эффективности твердотельных лазеров при локации искусственных спутников Земли.
7. Исследование эффективности обработки поверхности материалов при использовании плазмотрона с жидким катодом.
8. Исследование влияния лазерного излучения на семена агрокультур.
9. Разработка и исследование электродугового плазмотрона промышленного типа.
10. Исследование лазеров для косметических процедур.
11. Исследование процесса плазменного диспергирования тугоплавких порошков.
12. Исследование коррозионной активности стали после плазменной обработки.

Обучающийся может выбрать тему из предлагаемого перечня или сформулировать самостоятельно (с помощью руководителя) с необходимыми обоснованиями целесообразности ее разработки.

В зависимости от исходных данных и предприятий все студенты обеспечиваются индивидуальным заданием для выполнения ВКР.

5.2 Критерии оценивания

Результаты подготовки и защиты выпускной квалификационной работы оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка за ВКР выставляется государственной экзаменационной комиссией. При выставлении оценки учитываются следующие критерии:

достижение поставленной цели и степень обоснованности полученных результатов поставленных задач;

доклад;

отзыв научного руководителя;

рецензия;

ответы на вопросы.

Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
Оценка «отлично»	Выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, имеет практический характер. Содержание выпускной квалификационной работы раскрывает заявленную тему, а в выводах содержится решение поставленных во введении задач. Все части работы органически взаимосвязаны и на основе изучения значительного объема источников информации представлен самостоятельный анализ фактического материала и сделаны самостоятельные выводы, приведенные рекомендации и разработки хорошо аргументированы. На защите выпускной квалификационной работы студент демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно и правильно излагает материал, решает практические задачи, владеет современными методами проектирования. во время доклада использует наглядный материал и легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «хорошо»	Выпускная квалификационная работа имеет практический характер, материал изложен грамотно и последовательно, с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При защите выпускной квалификационной работы студент показывает знания вопросов темы. Правильно излагает материал, решает практические задачи, а во время доклада использует наглядный материал и без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию.

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «удовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа носит практический характер, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно. В работе просматривается последовательность изложения материала. Представлены необходимые предложения по совершенствованию предмета исследования. При защите выпускной квалификационной работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя положительный.
Оценка «неудовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа условно допущена к защите руководителем и выпускающей кафедрой с указанием замечаний по содержанию работы. Студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение принятым решениями, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет темой работы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя отрицательный.

5.3 Контрольные вопросы для оценки результатов выполнения ВКР

При защите ВКР выпускник должен быть готов ответить на любые вопросы, касающиеся его работы, в том числе следующие вопросы:

1. Какую актуальность имеет ваша тема и какие проблемы она решает?
2. Какие методы и технологии использовались в процессе разработки вашего проекта?
3. Какие были сложности в работе с научной литературой и другими использованными источниками информации?
4. Какие литературные источники были наиболее важными в раскрытии теоретических аспектов работы?
5. Какие новые идеи вы применили в работе и какие преимущества они дают в сравнении с уже существующими решениями?
6. Каким оборудованием Вы пользовались при проведении исследования?
7. Проводилась ли статистическая обработка полученных результатов?
8. Какие трудности возникли в ходе написания работы и как вы их преодолели?
9. Каково практическое использование? Что оно дает? За счет чего?
10. Какие действия из Ваших рекомендаций были или могли бы быть внедрены на практике?
11. Какие перспективы дальнейшего исследования?
12. В каком состоянии на сегодняшний день находится исследуемая разработка?
13. Какие недостатки и нерешенные проблемы выявлены в результате аналитического обзора?

14. Как решались вопросы безопасности в процессе работы над выбранной темой?

15. Какие перспективы вы видите для дальнейшего развития вашего проекта и какие направления планируете исследовать в будущем?

16. Как происходит взаимодействие лазерного излучения с веществом?

17. Каковы особенности плазменной обработки материалов?

18. Какие применения имеет лазерная микрообработка?

19. Какие параметры лазерного излучения влияют на качество обработки материала?

20. Каким образом возникает лазерная плазма и какие её свойства используются в научных и промышленных целях?

21. Какие новые технологии появились благодаря применению плазмы в научных и промышленных исследованиях?

22. Каковы перспективы применения лазеров в космических исследованиях?

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Инженерное материаловедение: учебник / В.В. Перинский [и др.]. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 363 с. – ISBN 978-5-4497-2065-8. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/128363.html> (дата обращения: 10.05.2024)
2. Мирошниченко, И. Б. Лазерные технологии: учебное пособие / И. Б. Мирошниченко, А. Г. Пономаренко, И. Ф. Шайхисламов, М. С. Руменских. Новосибирск: НГТУ, 2021. – 66 с. – ISBN 978-5-7782-4354-5. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778243545.html> (дата обращения: 10.05.2024)
3. Двойнишников, С.В. Методы обработки данных в научных исследованиях: учебное пособие / Двойнишников С.В. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2022. – 76 с. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/128134.html> (дата обращения: 10.05.2024)
4. Солнцев, Ю.П. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю. — СПб: ХИМИЗДАТ, 2020. — 504 с. — ISBN 078-5-93808-347-0. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97817.html> (дата обращения: 10.05.2024)

Дополнительная литература

1. Борейшо, А. С. Лазеры: устройство и действие / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. – СПб: Лань, 2016– 304 с. – ISBN 978-5-8114-8994-7. – Текст: электронный. – URL: http://lib.yusu.am/open_books/413779.pdf м (дата обращения: 10.05.2024)
2. Физические основы технических систем и устройств / Б.П. Елисеев [и др.]. – Москва: Дашков и К, 2022. – 134 с. – ISBN 978-5-394-05010-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/120826.html> (дата обращения: 10.05.2024)
3. Луценко, Ю.Ю. Электродинамика высокочастотных разрядов емкостного типа: учебное пособие / Луценко Ю.Ю. — Томск: Томский политехнический университет, 2018. — 143 с. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98956.html> (дата обращения: 10.05.2024)
4. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: издание официальное: утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 28.01.2021: введен 01.03.2021. – Москва, 2021. – 469 с. – Текст: электронный // URL:

https://potrebitel-expert.ru/wp-content/uploads/2021/08/SanPiN-pitevoi-vody-1.2.3685_21.pdf (дата обращения: 10.05.2024)

5. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий: издание официальное: утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 28.01.2021: введен 01.03.2021. – Москва, 2021. – 75 с. – Текст: электронный // URL: https://potrebitel-expert.ru/wp-content/uploads/2021/08/SanPin-Pitevoi-vody-2.1.3684-21_territorii.pdf (дата обращения: 10.05.2024)

6. ГОСТ 31581-2012. Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий. Laser safety. General safety requirements for development and operation of laser products: межгосударственный стандарт: издание официальное: введен впервые: введен 2015-01-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 22 с. – Текст: электронный // URL: https://hseblog.ru/kb/document/767/files/9117/ГОСТ%2031581-2012%20Лазерная%20безопасность.%20Общие%20требования%20безопасности%20при%20разработке%20и%20эксплуатации..._Текст.pdf?ysclid=m21jgpmcrl325292861 (дата обращения: 10.05.2024)

6.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education
2. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
5. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет»: [сайт]. – URL: – <https://biblio.asu.edu.ru>
7. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <https://www.gosnadzor.ru/>

7 Материально-техническое обеспечение ГИА

7.1 Материально-техническое обеспечение ГИА

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

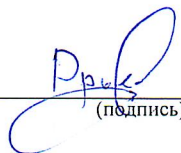
Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лаборатория физических измерений для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др., оборудованная специализированной (учебной) мебелью; набором демонстрационного оборудования для представления информации: компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</i>	ауд. <u>421</u> корп. <u>главный</u>
<i>Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</i>	ауд. <u>434</u> корп. <u>главный</u>

Лист согласования программы ГИА

Разработал
доцент кафедры электроники
и радиопизики

(должность)



(подпись)

С.А. Юрьев
(Ф.И.О.)

старший преподаватель
кафедры электроники и радиопизики

(должность)



(подпись)

Е.В. Мурга
(Ф.И.О.)

доцент кафедры электроники
и радиопизики

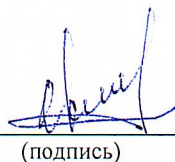
(должность)



(подпись)

С.Д. Кузьмина
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
электроники и радиопизики



(подпись)

А.М. Афанасьев
(Ф.И.О.)

Протокол № 11 заседания кафедры электроники и радиопизики от 17.05 2024г.

И.о. декана факультета АПП

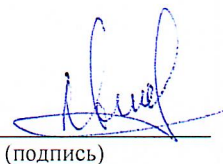


(подпись)

Д.И. Морозов
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии направления подготовки
03.04.03 Радиопизика
магистерская программа
«Инженерно-физические
технологии в промышленности»



(подпись)

А.М. Афанасьев
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	