

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 и электротехнических систем
радиофизики



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
А.В. Кунченко

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

16.03.01 Техническая физика
(код, наименование направления)

Физические методы контроля качества и диагностики
(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2023

І 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) *«Физические методы контроля качества и диагностики»* по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, 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 «01» июня 2020 г. № 696 (с изменениями и дополнениями).

В результате освоения программы уровень образования – бакалавриат, у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика.

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста;

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 в 8 семестре. Общая трудоемкость составляет 9 зачетных единиц, 324 ч.

II ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

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

01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских, проектных, опытно-конструкторских и производственно-технологических работ в избранной области технической физики с выявлением, исследованием, моделированием новых физических явлений и закономерностей, разработкой и созданием на их основе новых технологий, материалов, приборов, устройств, наукоемкого физического оборудования различного функционального назначения, их внедрением и сервисно-эксплуатационным обслуживанием).

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 научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по избранной области технической физики;

анализ поставленной задачи исследований в области технической физики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;

построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор инструментальных и программных средств их реализации;

проведение измерений и исследований физико-технических объектов с выбором технических средств измерений и обработки результатов;

составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации;

участие в оформлении отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати;

осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем в лабораторных условиях и на объектах.

Производственно-технологическая деятельность:

участвовать во внедрении новых и усовершенствованных технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов и

изделий, процессов повышения надежности элементов и узлов физико-технических устройств и систем различного назначения;

организация метрологического обеспечения технологических процессов, использованию стандартных методов контроля качества выпускаемой продукции;

контроль за соблюдением экологической безопасности при производстве и эксплуатации физико-технических приборов и систем различного назначения.

Научно-инновационная деятельность:

участие в разработке инновационных принципов создания физико-технических объектов и систем;

участие в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики;

участие в разработке и внедрении результатов исследований и проектно-конструкторских разработок.

Научно-педагогическая деятельность:

участие в учебной и учебно-методической работе в общеобразовательных организациях и организациях среднего, высшего и дополнительного профессионального образования;

проведение лабораторных работ, инструктаж и обучение младшего технического персонала применению современных наукоемких устройств и процессов технической физики.

III 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 *бакалавриата* 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей УК-1.2. Анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности УК-1.3. Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы УК-1.4. Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Анализирует поставленную цель и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения; УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений УК-2.3. Выбирает правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач УК-2.4. Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
УК-3	Способен осуществлять социальное взаи-	УК-3.1 Устанавливает и поддержива-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<p>модействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>ет контакты,обеспечивающие работу в коллективе УК-3.2. Применяет нормы социально-говзаимодействия для реализации своей роли вкоманде УК-3.3.Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.4. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат</p>
УК-4	<p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Использует устную и письменную формы деловой коммуникации на русском и иностранном языках УК-4.2. Выполняет перевод текстов синостранный (-ых) на государственный язык и стосударственного на иностранный(-ые) язык(и) УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства в различных сферах деятельности</p>
УК-5	<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Различает межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом, эстетическом и философском контекстах УК-5.2. Взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задачи социальной интеграции УК-5.3. Анализирует историю России в контексте мирового исторического и культурного развития; УК-5.4. Формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути россий-</p>

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Планирует и контролирует собственное время УК-6.2. Формулирует цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей УК-6.3. Реализует собственную деятельность с учетом личностных возможностей и/или требований рынка труда
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Оценивает свой образ жизни и его влияние на здоровье и физическую подготовку человека УК-7.2. Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья УК-7.3. Формирует и использует комплексы физических упражнений с учетом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма и на укрепление здоровья
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека УК-8.2. Выбирает правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения УК-8.3. Способен применять приемы оказания первой помощи пострадавшему УК-8.4. Определяет модель поведения при возникновении угрозы чрезвычайной ситуации, террористического акта или военного конфликта
УК-9	Способен использовать базовые дефекто-	УК-9.1. Ориентируется в основах ба-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	логические знания в социальной и профессиональной сферах	зовых дефектологических знаний УК-9.2. Применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими физические и (или) психические нарушения
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Демонстрирует знание базовых принципов функционирования экономики и механизмов основных видов государственной социально-экономической политики УК-10.2. Способен использовать методы экономического планирования и финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом) УК-10.3. Способен контролировать собственные экономические и финансовые риски
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Понимает сущность проявлений экстремизма, терроризма, коррупции и умеет их квалифицировать. УК-11.2. Готов осуществлять профессиональную деятельность, направленную на устранение экстремизма, терроризма и коррупционных правонарушений. УК-11.3. Проводит мониторинг и анализ мероприятий по противодействию экстремизма, терроризма и коррупции в рамках отдельных организаций, вырабатывает предложения по их совершенствованию
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-2	Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач ОПК-2.2. Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач
ОПК-3	Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного	ОПК-3.1. Демонстрирует знание современной физической, аналитической и технологической аппаратуры

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	назначения и работать на ней	различного назначения ОПК-3.2. Способен использовать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения для решения задач
ОПК-4	Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования, учитывая современные тенденции развития технической физики ОПК-4.2. Обрабатывает и представляет результаты исследований в области технической физики
ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Демонстрирует знание принципов современных информационных технологий ОПК-5.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	ОПК-6.1. Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем ОПК-6.2. Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики
ОПК-7	Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии	ОПК-7.1. Способен обрабатывать информацию из глобальных компьютерных сетей и распределенных баз данных ОПК-7.2. Способен применять современные образовательные и информационные технологии для решения задач
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1	Способен к поиску научно-технической информации, изучению отечественного и зарубежного опыта в избранной области технической физики и осуществлению на их основе анализа поставленной задачи исследований	ПК-1.1. Выявляет сущность научно-технических проблем и осуществляет постановку задачи с применением физико-математического аппарата ПК-1.2. Применяет методы поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в избранной области технической физики
ПК-2	Способен применять физико-математический аппарат, теоретические,	ПК-2.1. Обладает базовыми знаниями физико-математического аппарата,

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	необходимый для осуществления профессиональной деятельности; ПК-2.2. Применяет современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований для решения задач в конкретной области технической физики. ПК-2.3. Владеет методами математического и компьютерного моделирования, необходимыми для решения конкретных задач в процессе профессиональной деятельности
ПК-3	Способен осуществлять сборку, наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем в лабораторных условиях и на объектах	К-3.1. Знает экспериментальные методы исследования и технические возможности аппаратуры, используемые для решения конкретных задач технической физики ПК-3.2. Самостоятельно осуществляет сборку, наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем в лабораторных условиях и на объектах ПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительной аппаратурой, необходимой для осуществления конкретных экспериментов, связанных с наладкой и настройкой сложных физико-технических устройств аппаратуры
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПК-4	Способен участвовать во внедрении новых и усовершенствованных технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов и изделий, процессов повышения надежности элементов и узлов физико-технических устройств и систем различного назначения	ПК-4.1. Обладает знаниями в области технологических процессов наукоемкого производства; ПК-4.2. Участвует во внедрении технологических процессов наукоемкого производства; ПК-4.3. Владеет современными методами контроля качества материалов, повышения надежности элементов и узлов приборов и систем различного назначения
ПК-5	Способен к организации метрологического обеспечения технологических процессов, использованию стандартных методов контроля качества выпускаемой продукции	ПК-5.1. Знает последовательность изготовления, сборки, испытаний, монтажа и эксплуатации объектов; ПК-5.2. Умеет выполнять производственные работы с целью оптимизации технологических процессов; ПК-5.3. Владеет методикой оптимизации

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		зации технологических процессов по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации производимых объектов с целью оптимизации технологических процессов
Тип задач профессиональной деятельности: научно-инновационный		
ПК-6	Готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов	<p>ПК-6.1. Способен к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в области технической физики</p> <p>ПК-6.2. Умеет внедрять и коммерциализировать результаты исследований и проектно-конструкторских разработок</p>
Тип задач профессиональной деятельности: научно-педагогический		
ПК-7	Способен принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе в общеобразовательных организациях и организациях среднего, высшего и дополнительного профессионального образования	<p>ПК-7.1. Знает основные виды учебных и учебно-методических работ;</p> <p>ПК-7.2. Умеет участвовать в разработке образовательных программ, а также рабочих программ учебных дисциплин и курсов, проводить, инструктаж и обучение младшего технического персонала применению современных наукоемких устройств и процессов технической физики;</p> <p>ПК-7.3. Владеет навыками участия в учебной и учебно-методической работе в и организациях среднего и высшего профессионального образования</p>

IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

4.1 ВКР бакалавра по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика 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 выпускной квалификационной работы бакалавра.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений бакалавра 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 соответ-

ствовать 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 определяется 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 выпуск-

ной работы. Обзор литературы должен быть кратким, но по возможности охватывающим всю литературу, непосредственно относящуюся к теме исследования, 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.

У 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. Результаты исследования разряда в плазмотроне с жидким электродом.
2. Анализ и оптимизация энергетической эффективности термоэлектрических устройств.
3. Разработка полупроводникового датчика рентгеновского излучения.
4. Разработка системы дистанционного контроля удаленных объектов.
5. Поиск оптимальных решений и усовершенствование технологического процесса на предприятии металлообработки.
6. Расчет лазера для сварки однородных материалов.
7. Лазерная пробивка отверстий.
8. Расчет плазмотрона для резки с повышенным ресурсом.
9. Лазерная технология резки различными типами лазеров.
10. Разработка математической модели антиотражающего покрытия фотоэлектрического преобразователя.
11. Изучение влияния кавитации на конструкционные материалы.

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 объёма 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. 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

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	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. Чем Вы руководствовались при выборе темы ВКР?
2. Какие методы были использованы, почему использовался тот или иной метод?
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. Каким оборудованием Вы пользовались при проведении исследования?
6. Проводилась ли статистическая обработка полученных результатов?
7. Над какой частью ВКР работа вызвала определенные затруднения?
8. Каково практическое использование? Что оно дает? За счет чего?
9. Какие действия из Ваших рекомендаций были или могли бы быть внедрены на практике?
10. Какие перспективы дальнейшего исследования?
11. В каком состоянии на сегодняшний день находится исследуемая разработка?
12. Какие недостатки и нерешенные проблемы выявлены в результате аналитического обзора?
13. Какие методы используются для генерации лазерного излучения?
14. Как происходит взаимодействие лазерного излучения с веществом?
15. Каковы особенности плазменной обработки материалов?
16. Какие применения имеет лазерная микрообработка?
17. Какие параметры лазерного излучения влияют на качество резки материала?
18. Каковы основные принципы работы фотоэлектрического эффекта и его применение в практике?

19. Что такое дифракция света и каковы ее свойства? Как применять ее в оптических системах?
20. Каковы основные принципы работы радио- и микроволновых приборов и их применение на практике?
21. Каковы основные принципы работы приемо-передатчиков и их применение в радиосвязи?
22. Каковы перспективы применения лазеров в космических исследованиях?
23. Какие методы неразрушающего контроля существуют и в чем заключается их принцип действия?
24. Каким образом проводится подготовка и обработка объектов перед неразрушающим контролем?
25. Каковы основные преимущества неразрушающего контроля по сравнению с разрушающими методами?
26. Какие факторы могут повлиять на результаты неразрушающего контроля и как можно учесть их при проведении контроля?
27. Как производится оценка и интерпретация результатов неразрушающего контроля?
28. Какие физические методы применяются в неразрушающем контроле?
29. Какие методы используются в дефектоскопии?
30. Как проводится визуальная дефектоскопия?
31. Какие материалы могут быть проверены при помощи дефектоскопии?
32. Какие преимущества имеет магнитная дефектоскопия?
33. Как дифракционные методы помогают определить структуру материалов?
34. Назовите основные принципы работы ультразвукового контроля.
35. Каким образом работает рентгеновский контроль?
36. Какие области применения магнитно-порошкового контроля?
37. Какой метод используется для обнаружения микротрещин и скрытых дефектов?
38. Какие преимущества имеет метод лазерного контроля?
39. Какие основные типы дефектов могут быть обнаружены с помощью физических методов неразрушающего контроля?
40. Какие основные принципы лежат в основе структурного анализа?
41. Какие виды рентгенофазового анализа существуют и в чем их особенности?
42. Каким образом можно определить структурные характеристики материалов с помощью визуальных методов?

VI 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>

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>

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>

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>

5. 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>

6. Зимняков, Д.А. Математические методы технической физики: учебник / Зимняков Д.А., Минаев Е.Н. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 348 с. — ISBN 978-5-7433-3372-1. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108691.html>

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.y-su.am/open_books/413779.pdf

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>

3. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов

среды обитания: издание официальное: утверждено 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

4. 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: утверждено 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

5. 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. – 22с.

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/>

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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
<p>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></p> <p><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></p>	<p>ауд. <u>421</u> корп. <u>главный</u></p> <p>ауд. <u>434</u> корп. <u>главный</u></p>

Лист согласования программы ГИА

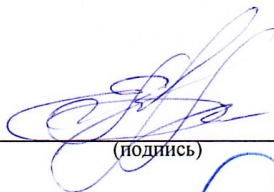
Разработал

доцент кафедры радиофизики
(должность)


(подпись)

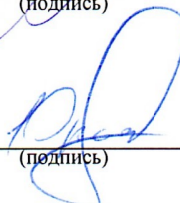
Р.Р. Пепенин
(Ф.И.О.)

старший преподаватель
кафедры радиофизики
(должность)


(подпись)

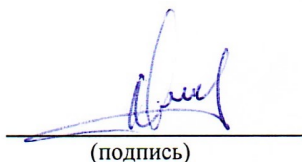
Е.В. Мурга
(Ф.И.О.)

доцент кафедры радиофизики
(должность)


(подпись)

С.А. Юрьев
(Ф.И.О.)

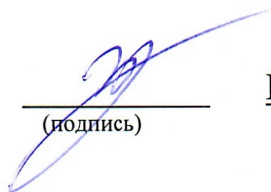
И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

А.М. Афанасьев
(Ф.И.О.)

Протокол № 11 заседания кафедры радиофизики от 05.05 2023г.

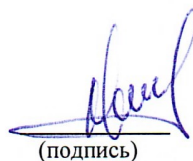
Декан факультета


(подпись)

И.А. Карпук
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии направления подготовки
16.03.01 Техническая физика
профиль «Физические методы
контроля качества и диагностики»


(подпись)

А.М. Афанасьев
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

