Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Газодинамических импульсных устройств

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=DB248A143B8A150366D096F3D2973837

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

Направленность (профиль): Боеприпасы

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2026

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 18.08.20 №1055 (зарегистрирован Минюстом России 08.09.20, регистрационный №59713)

Программа разработана кафедрой газодинамических импульсных устройств

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент А.В. Гуськов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент А.В. Гуськов

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 31.08.2026 г.

декан ФЛА:

д.т.н., доцент Д.А. Чинахов

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 18.08.20 №1055 (зарегистрирован Минюстом России 08.09.20, регистрационный №59713)

Программу разработал:

д.т.н., доцент А.В. Гуськов _____

Программа обсуждена на заседании
кафедры Газодинамических импульсных устройств, протокол заседания кафедры № 6 от 01.07.2024 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент А.В. Гуськов _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент А.В. Гуськов _____

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 7 от 02.07.2024 г.

декан ФЛА:

д.т.н., доцентД.А. Чинахов_____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели (специализация: Боеприпасы) включает: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ГЭ) и Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	**Индикаторы компетенций**	**ГЭ**	**ВКР**
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			
	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.		+
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		+
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов		+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла			
	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.		+
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		+
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений		+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели			

	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.		+
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.		+
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.		+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).		+
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	+	+
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.		+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия			
	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.		+
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.		+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую		+

	позицию.		
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни			
	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.		+
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.		+
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.		+
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.		+
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.		+
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 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.		+
	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты		+

	от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.		
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.		+
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах			
	УК-9.1 Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах		+
	УК-9.2 Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологии		+
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности			
	УК-10.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		+
	УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует 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 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения		+
	УК-11.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в		+

	профессиональной деятельности		
ОПК-1 Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве			
	ОПК-1.1 Умеет формулировать задачи инженерной деятельности в рамках решения научных и производственных проблем		+
	ОПК-1.2 Умеет подвергать критическому анализу результаты профессиональной деятельности		+
ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач			
	ОПК-2.1 Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики для решения инженерных задач области профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-2.2 Умеет выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат		+
ОПК-3 Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны			
	ОПК-3.1 Знает сущность и значение информации в развитии современного общества		+
	ОПК-3.2 Знает основные понятия и требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		+
	ОПК-3.3 Умеет соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны, в том числе при применении информационных технологий и программных средств	+	+
ОПК-4 Способен самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, анализ научной и патентной			

литературы при решении профессиональных задач с использованием современных средств и методов получения знаний			
	ОПК-4.1 Знает основные современные электронные научные и патентно-информационные ресурсы		+
	ОПК-4.2 Умеет проводить библиографическую и патентную информационно-поисковую работу, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов с использованием современных средств и методов получения знаний		+
	ОПК-4.3 Умеет адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде		+
ОПК-5 Способен руководить коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности, генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи			
	ОПК-5.1 Умеет разрабатывать текущие и перспективные планы работы команды в сфере инженерно-конструкторской деятельности		+
	ОПК-5.2 Умеет предлагать, оценивать и применять новые идеи в области инженерно-конструкторской деятельности		+
ОПК-6 Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий			
	ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии, методы и средства получения, хранения, переработки информации, применяемые в инженерной деятельности		+
	ОПК-6.2 Умеет пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ		+
	ОПК-6.3 Умеет применять информационные технологии, системы автоматизированного проектирования, компьютерного моделирования и специализированные		+

	программные средства в инженерной деятельности		
ОПК-7 Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения			
	ОПК-7.1 Знает основные технические характеристики, принципы устройства, функционирования и применения современных образцов оружия и систем вооружения	+	
	ОПК-7.2 Умеет анализировать тенденции развития оружия и систем вооружения		+
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
	ОПК-8.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства		+
	ОПК-8.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности		+
ОПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов			
	ОПК-9.1 Владеет законодательными и правовыми основами в области производственной безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности		+
	ОПК-9.2 Умеет применять нормативно-правовые акты в области производственной безопасности и охраны окружающей среды в сфере профессиональной деятельности		+
ОПК-10 Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального			

исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения			
	ОПК-10.1 Умеет применять математические модели физических процессов функционирования образцов боеприпасов и взрывателей для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения		+
	ОПК-10.2 Умеет системно применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения		+
	ОПК-10.3 Умеет применять математический аппарат и программные средства для обработки информации, анализа экспериментальных данных и в области проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения		+
ОПК-11 Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения			
	ОПК-11.1 Знает методы решения проектных задач и генерации идей		+
	ОПК-11.2 Умеет применять основные процедуры системного анализа при планировании деятельности и решении проблемных ситуаций		+
ОПК-12 Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения			
	ОПК-12.1 Знает качественные и количественные характеристики объектов профессиональной деятельности	+	
	ОПК-12.2 Умеет качественно и количественно оценивать результаты решения задач в области проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и		+

	взрывателей различного типа и назначения		
	ОПК-12.3 Умеет использовать основные методы математического аппарата применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения		+
ОПК-13 Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения			
	ОПК-13.1 Знает технико-экономические показатели мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	+	
	ОПК-13.2 Умеет проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения		+
ОПК-14 Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения			
	ОПК-14.1 Знает методы моделирования известных решений в области проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	+	
	ОПК-14.2 Умеет моделировать и выбирать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения		+
ОПК-15 Способен четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения			
	ОПК-15.1 Знает типовые проектные процедуры проектирования боеприпасов и	+	

	взрывателей различного типа и назначения		
	ОПК-15.2 Знает полный комплекс тактико-технических требований, предъявляемых к образцам боеприпасов и взрывателей и системам управления действием средств поражения	+	
	ОПК-15.3 Умеет формулировать цели и задачи проектирования боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения		+
	ОПК-15.4 Умеет формулировать тактико-технические задания и требования на проектирование боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения		+
ОПК-16 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения			
	ОПК-16.1 Знает нормативные документы, регламентирующие проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ оборонного и двойного назначения: государственные и отраслевые стандарты, регламенты, нормали, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения		+
	ОПК-16.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию, регламентирующую работы, связанные с боеприпасами в и взрывателями различного типа и назначения		+
	ОПК-16.3 Умеет технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в форме научно-технических отчетов, статей, пояснительных заметок		+
	ОПК-16.4 Умеет применять современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации		+
ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-1.В/ПР.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области		+

	профессиональной деятельности.		
	ПК-1.В/ПР.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.		+
ПК-2.В/ПР Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта			
	ПК-2.В/ПР.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте		+
	ПК-2.В/ПР.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта		+
	ПК-2.В/ПР.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач		+
ПК-3.В/ПР Способен определять состояние и актуальность вопроса при постановке задач исследований в области профессиональной деятельности			
	ПК-3.В/ПР.1 Знает современный уровень развития науки и техники в области профессиональной деятельности	+	+
	ПК-3.В/ПР.2 Умеет определять состояние вопроса при постановке задач в области профессиональной деятельности на основе результатов патентно-информационного поиска		+
	ПК-3.В/ПР.3 Умеет обосновать актуальность вопроса при постановке задач в области профессиональной деятельности		+
ПК-4.В/ПР Способен формулировать цели проекта, составлять тактико-технические задания на проектирование объектов профессиональной деятельности с учетом всех этапов жизненного цикла изделия			
	ПК-4.В/ПР.1 Знает полный комплекс тактико-технических и технико-экономических требований к объектам профессиональной деятельности на всех этапах жизненного цикла	+	
	ПК-4.В/ПР.2 Умеет формулировать цели и требования к объектам профессиональной деятельности на этапе проектирования с учетом всех этапов жизненного цикла изделия		+
ПК-5.В/ПР Способен системно подходить к разработке и выбору проектно-конструкторских решений при проектировании			

объектов профессиональной деятельности			
	ПК-5.В/ПР.1 Умеет применять аппарат естественных и технических наук при решении проектно-конструкторских задач в области профессиональной деятельности		+
	ПК-5.В/ПР.2 Знает основные методы системного подхода при решении задач	+	
	ПК-5.В/ПР.3 Умеет применять системный подход при разработке и выборе проектно-конструкторских решений при проектировании объектов профессиональной деятельности		+
ПК-6.В/ПР Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на объекты профессиональной деятельности с учетом отраслевых норм			
	ПК-6.В/ПР.1 Знает общие и отраслевые требования к выполнению и комплектности проектно-конструкторской документации на объекты профессиональной деятельности	+	+
	ПК-6.В/ПР.2 Умеет разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую документацию на объекты профессиональной деятельности с учетом отраслевых норм		+
ПК-7.В/ПТ Способен разрабатывать производственные и технологические процессы изготовления объектов профессиональной деятельности			
	ПК-7.В/ПТ.1 Знает основы устройства, функционирования и применения технологического оборудования используемого при изготовлении объектов профессиональной деятельности	+	
	ПК-7.В/ПТ.2 Умет рассчитывать режимы технологических операций		+
	ПК-7.В/ПТ.3 Умеет разрабатывать производственные и технологические процессы изготовления объектов профессиональной деятельности		+
ПК-8.В/ПТ Способен проектировать технологическую оснастку, приспособления, специальный обрабатывающий и мерительный инструмент, приспособления для изготовления объектов профессиональной деятельности			

	ПК-8.В/ПТ.1 Знает принципы работы и применения технологической оснастки, приспособлений, специального обрабатывающего и мерительного инструмента, приспособлений для изготовления объектов профессиональной деятельности, предъявляемые к ним технические требования, и методы их проектирования	+	
	ПК-8.В/ПТ.2 Умеет проектировать технологическую оснастку, приспособления, специальный обрабатывающий и мерительный инструмент, приспособления для изготовления объектов профессиональной деятельности		+
ПК-9.В/ПТ Способен разрабатывать технологическую документацию с учетом отраслевых норм			
	ПК-9.В/ПТ.1 Знает государственные и отраслевые стандарты по разработке и оформлению технологической методической и иной документации, регламентирующей выполнение работ по изготовлению объектов профессиональной деятельности	+	
	ПК-9.В/ПТ.2 Умеет разрабатывать технологическую, методическую и иную документацию, регламентирующую выполнение работ по изготовлению объектов профессиональной деятельности с учетом отраслевых норм		+
ПК-10.В/ПО Способен проводить натурные и компьютерные исследования объектов профессиональной деятельности с применением современных математических методов, технических и программных средств			
	ПК-10.В/ПО.1 Знает основы методологии проведения натурных и вычислительных экспериментов	+	
	ПК-10.В/ПО.2 Умеет проводить натурные и компьютерные исследования объектов профессиональной деятельности с применением современных математических методов, технических и программных средств		+
ПК-11.В/ПО Способен разрабатывать программы экспериментальной отработки, а также испытаний образцов валового производства для объектов профессиональной деятельности			

	ПК-11.В/ПО.1 Знает основы испытательной техники и проведения испытаний	+	
	ПК-11.В/ПО.2 Умеет разрабатывать программы экспериментальной отработки, а также испытаний образцов валового производства для объектов профессиональной деятельности		+
ПК-12.В/ПО Способен проводить обработку и анализ результатов испытаний с подготовкой отчетов и заключений			
	ПК-12.В/ПО.1 Знает государственные и отраслевые методики обработки результатов испытаний	+	+
	ПК-12.В/ПО.2 Умеет проводить обработку результатов испытаний по стандартным методикам		+
	ПК-12.В/ПО.3 Умеет проводить анализ результатов испытаний с подготовкой отчетов и заключений		+

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1 Государственный экзамен по направлению 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели (специализация: Боеприпасы) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом факультета или в устной форме по билетам с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ (http:// www.nstu.ru/sveden/eos).

2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.3 Для подготовки к ответу на билеты и составления кратких ответов студентам предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления (не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены ГЭК могут задавать вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена.

2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),

- исследовательский раздел (включает постановку целей и задач, состояние вопроса, патентно-информационный поиск),
- конструкторский раздел,
- технологический раздел,
- организационно-экономический раздел,
- раздел безопасности (посвященный безопасности жизнедеятельности и промышленной экологии),
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (комплект разработанных чертежей и технологических документов).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

3.2.4 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Источники

4.1 Основные источники

1. Гуськов, А. В. Внешняя баллистика : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. — 2-е изд. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 188 с. — ISBN 978-5-7782-3177-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118078 (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гуськов, А. В. Технологические процессы обработки металлов при производстве снарядов : учебное пособие : в 2 частях / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — 2-е изд. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7782-3180-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118079 (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гуськов, А. В. Технологические процессы обработки металлов при производстве снарядов : учебное пособие : в 2 частях / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — 2-е изд. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 183 с. — ISBN 978-5-7782-3181-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118080 (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гуськов А. В. Технологические процессы изготовления заготовок деталей снарядов : [учебное пособие по основным образовательным программам высшего образования по специальности 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели»] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, К. М. Зубашевский.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 333, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220845

5. Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 424 с. — ISBN 978-5-7782-3011-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118090 (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Балаганский, И. А. Действие средств поражения и боеприпасов : учебное пособие / И. А. Балаганский, Л. А. Мержиевский. — 2-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-7782-3139-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118143 (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Есиков М. А. Гидрогазодинамика. Простые и ударные волны в идеальном газе : [учебное пособие] / М. А. Есиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 92, [1] с.: ил. . — ISBN: 9785778241206 . —. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242488(дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Воронин М. С. Физика взрыва и удара : [учебное пособие] / М. С. Воронин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 211 с.: ил. — ISBN: 9785778240544. — URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241981 (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Воронин М. С. Расчет задач физики взрыва и удара в Matlab : учебное пособие / М. С. Воронин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. - 216 с. . — ISBN: 9785778245532. — URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220728 (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Станкевич С. В. Математическое моделирование физических процессов : [учебное пособие] / С. В. Станкевич ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 118, [1] с.: ил. — ISBN: 9785778242333. — URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242747 (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы : учеб. пособие / В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Е. Ю. Слесарева. - Москва : Юрайт, 2022. - 325 с. - URL: https://urait.ru/book/teoriya-goreniya-i-vzryva-vysokoenergeticheskie-materialy-492032 (дата обращения: 12.05.2024). - ISBN 978-5-534-04377-8. - Текст : электронный.

12. Поляков Ю. О. Неразрушающий контроль и диагностика : учебное пособие / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 108, [1] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=225378

13. Балаганский И. А. Экспериментальная газовая динамика : учебное пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 113, [2] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226286

14. Боеприпасы : учебник / А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов [и др.]. — 3-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2019 — Том 1 — 2019. — 512 с. — ISBN 978-5-7038-5195-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

https://e.lanbook.com/book/204992 (дата обращения: 12.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Боеприпасы : учебник / А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов [и др.]. — 3-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2019 — Том 2 — 2019. — 552 с. — ISBN 978-5-7038-5196-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/204989 (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Знаменский, Е. А. Основы конструкции и расчёта артиллерийских боеприпасов : учебное пособие / Е. А. Знаменский. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2016. — 57 с. — ISBN 978-5-85546-981-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98210 (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Чуканов, К. П. Управляемые боеприпасы комплексов высокоточного оружия: новые решения и применение : учебное пособие / К. П. Чуканов, Н. С. Илюхина ; под редакцией К. П. Чуканова. — Тула : ТулГУ, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-7679-4973-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/226289 (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Борисов, Е. Г. Высокоточное оружие и борьба с ним : учебное пособие / Е. Г. Борисов, В. И. Евдокимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1441-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211244 (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2 Дополнительные источники

1. Гуськов А. В. Расчет и проектирование систем и средств безопасности труда (общие положения) : [учебное пособие] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 85, [1] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236116
2. Средства поражения и боеприпасы : учебное пособие / А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Селиванова. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2008. — 984 с. — ISBN 978-5-7038-3171-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106439 (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Методическое обеспечение

1. Прохождение преддипломной практики и выполнение выпускной квалификационной работы : методическое руководство по специальности "Боеприпасы и взрыватели" 17.05.01 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Балаганский и др.]. - Новосибирск, 2018. - 70, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237054
2. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040
3. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина,

Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 61, [1] с.: табл.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

4.4 Интернет-источники

1. Военная мысль : [выпуски журнала]. – Текст : электронный // Академия военных наук Российской Федерации : [сайт]. – URL: https://www.avnrf.ru/index.php/zhurnal-qvoennaya-myslq?layout=blog (дата обращения: 16.05.2024).
2. Архив номеров журнала Вестник АВН. – Текст : электронный // Академия военных наук Российской Федерации : [сайт]. - URL: http://commi.narod.ru/ (дата обращения: 16.05.2024).
3. ОРУЖИЕ РОССИИ, каталог вооружения, военной и специальной техники https://www.arms-expo.ru/ (дата обращения 16.05.2024).
4. Центр анализа мировой торговли оружием (ЦАМТО) https://armstrade.org/ (дата обращения 16.05.2024).
5. Федеральный институт промышленной собственности. Поисковая система. https://new.fips.ru/iiss/ (дата обращения 16.05.20234).
6. Новости ВПК https://vpk.name (дата обращения 16.05.2024).
7. Стандарты и регламенты https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts (дата обращения 16.05.2024).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Газодинамических импульсных устройств

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=DB248A143B8A150366D096F3D2973837

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

Направленность (профиль): Боеприпасы

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2026

1 Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Совокупность запланированных результатов обучения по программе 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, специализация: Боеприпасы измеряема с помощью средств государственной итоговой аттестации и соотнесена с уровнями сформированности индикаторов достижения компетенций.

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Вопросы, задания
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	Устный и краткий письменный ответ, ответы на вопросы
ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач	ОПК-2.1 Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики для решения инженерных задач области профессиональной деятельности	43 – 61, 76 – 85, 95, 96
ОПК-3 Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ОПК-3.3 Умеет соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны, в том числе при применении информационных технологий и программных средств	Процедура проведения экзамена
ОПК-7 Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения	ОПК-7.1 Знает основные технические характеристики, принципы устройства, функционирования и применения современных образцов оружия и систем вооружения	17 – 35
ОПК-12 Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-12.1 Знает качественные и количественные характеристики объектов профессиональной деятельности	89 – 94, 97 – 100
ОПК-13 Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-13.1 Знает технико-экономические показатели мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	63, 64, 89, 112
ОПК-14 Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-14.1 Знает методы моделирования известных решений в области проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	65 – 75
ОПК-15 Способен четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование боеприпасов и взрывателей различного типа и	ОПК-15.1 Знает типовые проектные процедуры проектирования боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	62 – 75
	ОПК-15.2 Знает полный комплекс тактико-технических требований, предъявляемых к образцам боеприпасов и взрывателей и системам управления действием средств	43, 63 – 75, 78, 79, 86 – 94, 99, 100, 101

1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов

Экзаменационный билет № 1
к государственному экзамену по направлению 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

1. Что в системном анализе называют моделью?
2. Сведения о СПБ и их основных элементах.
3. Оптимизация составов энергетических материалов по критериям работоспособности.
4. Типы разрушения, реализующиеся при дроблении оболочек на осколки.
5. Методы получения заготовок деталей СПБ.

Утверждаю: зав. кафедрой ГДУ _____ А.В. Гуськов
(подпись)
(дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5.

Билет содержит пять теоретических вопросов.

Билет формируется по следующему правилу:

Первый вопрос выбирается из перечня вопросов с 1 по 16, которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ПК-5.В/ПР.2.

Второй вопрос выбирается из перечня вопросов с 17 по 42, которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ОПК-7.1, ПК-3.В/ПР.1, ПК-6.В/ПР.1.

Третий вопрос выбирается из диапазона практических заданий с 43 по 75, которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ОПК-2.1, ОПК-15.2, ПК-4.В/ПР.1, ПК-6.В/ПР.1.

Четвертый вопрос выбирается из диапазона практических заданий с 76 по 107, которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ОПК-2.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-15.2, ПК-4.В/ПР.1, ПК-10.В/ПО.1, ПК-11.В/ПО.1, ПК-12.В/ПО.1.

Пятый вопрос выбирается из диапазона практических заданий с 108 по 140, которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ОПК-13.1, ПК-6.В/ПР.1, ПК-7.В/ПТ.1, ПК-8.В/ПТ.1, ПК-9.В/ПТ.1, ПК-10.В/ПО.1, ПК-11.В/ПО.1, ПК-12.В/ПО.1.

Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на бланках университета. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

1.4 Критерии оценки

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Соответствие уровней компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК. Итоговая оценка по результатам ГЭ выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной

шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	**Уровень сформированности компетенций**	**Диапазон баллов**
Теоретический материал освоен глубоко и в полном объеме. На все вопросы экзаменационного билета студент ответил правильно и емко, продемонстрировал уверенное владение материалом по всем дополнительным вопросам, заданным членами государственной экзаменационной комиссии. Вся совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой специалитета, сформирована на продвинутом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Продвинутый	87-100
Теоретический материал освоен. Студент правильно ответил на все вопросы экзаменационного билета, но испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Вся совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой специалитета, сформирована на базовом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Базовый	73-86
Теоретический материал освоен на уровне общего представления. Студент недостаточно полно ответил вопросы экзаменационного билета, допустил ряд существенных неточностей и испытывал серьезные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Вся совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой специалитета, сформирована на пороговом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Пороговый	50-72
Студент продемонстрировал незнание значительной части теоретического материала и не ответил на вопросы экзаменационного билета. Совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой специалитета, не сформирована, что не позволит осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Ниже порогового	0-49

1.5. Примерный перечень теоретических вопросов

1. Что такое проблемная ситуация?
2. Что в системном анализе называют моделью?
3. Основные типы моделей систем.
4. В чем состоит свойство систем, называемое эмерджентностью? Приведите примеры эмерджентности.
5. Основные этапы проведения системного анализа.
6. Что такое измерение?
7. Основные виды измерительных шкал. Приведите примеры наблюдений в каждой из измерительных шкал.
8. Критериальный язык описания выбора и способы сведения многокритериальных задач к однокритериальным.

9. Почему любую проблему не следует рассматривать изолированно вне связи с другими проблемами и явлениями?
10. Каковы основные трудности выявления целей? Почему после каждого последующего этапа системного анализа следует возвращаться к проверке, уточнению и пересмотру целей?
11. С помощью алгоритма декомпозиции выявите структуру темы вашей выпускной квалификационной работы.
12. Способы увеличения числа альтернатив.
13. Каково соотношение целей и критериев для оценки альтернатив?
14. Почему при исследовании реальной проблемы неизбежны неформализованные этапы?
15. В чем суть мозгового штурма?
16. В чем суть синектики?

17. Классификация целей и средств поражения
18. Ракетный комплекс как сложная техническая система
19. Классификация ракетных комплексов
20. Понятие эффективности ракетного комплекса
21. Реактивные системы залпового огня
22. Комплексы баллистических ракет
23. Авиационные комплексы управляемых ракет
24. Ракетный комплексы ПВО и ПРО
25. Унификация ракетных комплексов по целям
26. Унификация комплексов и ракет по носителям
27. Унификация ракет по пусковым установкам
28. Унификация ракет как носителей
29. Гладкоствольная артиллерия
30. Морская артиллерия
31. Полевая артиллерия
32. Стрелковое оружие
33. Устройство артиллерийского орудия
34. Безоткатные орудия
35. Принципы бесшумной и беспламенной стрельбы

36. Сведения о средствах поражения и боеприпасах и их основных элементах.
37. Классификация средств поражения и боеприпасов различного назначения.
38. Основные конструктивные характеристики
39. Устройство средств поражения и боеприпасов основного назначения.
40. Устройство средств поражения и боеприпасов вспомогательного назначения.
41. Общие сведения о взрывателях различного назначения и их классификация.
42. Физические принципы и схемы построения взрывателей и систем управления средств поражения и боеприпасов.

43. Основные понятия внутренней баллистики.
44. Законы горения топлива.
45. Законы горения порохов и газообразование.
46. Термодинамический метод решения задач баллистики для установок.
47. Термодинамический метод решения задач баллистики для твёрдотопливных двигателей.
48. Алгоритм решения задач внутренней баллистики.
49. Зависимость выходных баллистических характеристик от основных проектных параметров.
50. Классификация энергетических материалов.

51. Свойства и формы взрывных превращений энергетических материалов.
52. Нестационарные высокоскоростные процессы энерговыделения.
53. Горение и взрыв. Классификация горения и взрыва по передаваемой физической величине.
54. Ударные и детонационные волны.
55. Работоспособность энергетических материалов.
56. Баланс энергии при энерговыделении.
57. Оптимизация составов энергетических материалов по критериям работоспособности.
58. Физика взрыва в разных средах.
59. Методы расчёта поля взрыва в газах и жидкостях.
60. Метание тел продуктами детонации.
61. Высокоскоростное соударение тел.

62. Этапы проектирования средств поражения и боеприпасов и постановка изделий на вооружение.
63. Тактико-технические и производственно-экономические требования, предъявляемые к средствам поражения и боеприпасам и их элементам.
64. Требования, предъявляемые к взрывателям и элементам конструктивной реализации.

65. Определение конструктивных характеристик изделия.
66. Определение динамических характеристик изделия.
67. Нагрузки, действующие на изделие при выстреле.
68. Оценка прочности изделия и его элементов при выстреле.
69. Критерии прочности и проектирование ведущей части.
70. Функционирование ведущей части при выстреле.
71. Особенности расчёта боеприпасов к гладкоствольным системам.
72. Основы расчёта кассетных боеприпасов.
73. Внешняя баллистика. Основные задачи.
74. Устойчивость и правильность полёта изделий.
75. Прочность оболочки и стойкость снаряжения при ударе изделия в преграду.

76. Типы разрушения, реализующиеся при дроблении оболочек на осколки.
77. Факторы, влияющие на степень фрагментации оболочек со стороны металла.
78. Основные характеристики форм осколка.
79. Основные виды поражающего действия осколков по различным целям.

80. Принцип кумуляции энергии.
81. Изменение глубины кратера в преграде от расстояния между кумулятивным зарядом и мишенью.
82. Гидродинамическая теория кумуляции.
83. Образование кумулятивной струи при различных углах схлопывания облицовки.
84. Оценка максимально возможной скорости кумулятивной струи для материала облицовки.
85. Влияние точности изготовления кумулятивного заряда на пробивное действие.

86. Фугасное действие средств поражения и боеприпасов.
87. Особенности действия боеприпасов объёмного взрыва.
88. Особенности действия фугасных боеприпасов при взрыве в воздухе, воде и грунте.

89. «Эффективность поражающего действия» и «Эффективность боевого применения».
90. Основные типы поражения целей.
91. Обобщённые характеристики поражающего действия ударных боеприпасов.

92. Обобщённые характеристики поражающего действия дистанционных боеприпасов.
93. Основные типовые цели и типовые боевые задачи для стрельбы осколочно-фугасным снарядом.
94. Закон рассеивания боеприпасов при стрельбе.

95. Задачи теории игр с разумным противником, нижняя и верхняя цена игры, седловая точка.
96. Чистые и смешанные стратегии, решение игр в смешанных стратегиях, физическая смесь стратегий

97. Надёжность средств поражения. Основные понятия: качество и надёжность объекта.
98. Причины и виды отказа объектов.
99. Характеристики надёжность элементов объекта.
100. Требования к надёжности средств поражения и боеприпасов.

101. Экспериментальное определение характеристик осколочности и осколочного действия.
102. Методы определения надёжности образцов средств поражения и боеприпасов.
103. Методики оценки показателей надёжности.
104. Испытание изделий на прочность.
105. Экспериментальная оценка баллистических параметров.
106. Испытание на дальность и кучность стрельбы.
107. Показатели надёжности по результатам испытаний.

108. Технологическая подготовка производства.
109. Типы машиностроительного производства.
110. Структуры технологических процессов.
111. Технологические методы обеспечения качества изделия.
112. Технико-экономические показатели.
113. Принципы проектирования технологических процессов.
114. Основы проектирования металлорежущего инструмента.
115. Основы проектирования технологической оснастки.
116. Основы проектирования контрольно-измерительных приспособлений.
117. Основы автоматизации производства средств поражения и боеприпасов.
118. Комплексная автоматизация технологических процессов.
119. Технические требования, предъявляемые к средствам поражения и боеприпасам, их влияние на технологию изготовления конструкции.
120. Материалы для деталей средств поражения и боеприпасов.
121. Требования к материалам средств поражения и боеприпасов (химический состав и физико-механические свойства).
122. Методы получения заготовок деталей средств поражения и боеприпасов
123. Горячая штамповка деталей средств поражения и боеприпасов (задавка, прошивка, протяжка).
124. Горячий обжим корпусов.
125. Получение заготовок для деталей ротационным выдавливанием.
126. Получение заготовок для деталей холодным выдавливанием.
127. Получение заготовок для деталей поперечно-винтовой прокаткой.
128. Термическая обработка деталей снарядов.
129. Подготовительные операции.
130. Механическая обработка корпусов снарядов.
131. Механическая обработка деталей снарядов.
132. Закрепление ведущих поясков.

133. Термическая обработка деталей снарядов.
134. Завершающая операция: подготовка поверхности к покрытию.
135. Антикоррозионные покрытия.
136. Технологические процессы покрытия.
137. Методы снаряжения энергетическими материалами.

138. Методы и средства контроля и испытания деталей.
139. Испытания механических свойств, испытания на однородность и сплошность металла.
140. Гидравлические и пневматические испытания.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Этапы подготовки к защите и защиты ВКР:

1. Подготовка пояснительной записки к ВКР включая: оформление в соответствии с требованиями, нормоконтроль, получение рецензии.
2. Подготовка к защите ВКР: подготовка доклада и презентации.
3. Защита ВКР

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	**Индикаторы компетенций**	**Разделы и этапы ВКР**
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	аннотация, введение, исследовательский раздел, заключение
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	исследовательский раздел
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел, организационно-экономический раздел, раздел безопасности
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную	задание на ВКР, исследовательский раздел,

	деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	конструкторский раздел, технологический раздел, организационно-экономический раздел, раздел безопасности
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	организационно-экономический раздел
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	этап 1; задание на ВКР
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	выполнение ВКР, этап 1;
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	этапы 1 – 3, пояснительная записка, презентация
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	этапы 1 – 3, пояснительная записка, презентация
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	этапы 1 – 3, пояснительная записка, презентация
УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	этап 3, исследовательский раздел
	УК-5.2Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	этап 3
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-	этап 3, исследовательский

	политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.	раздел
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	этап 3
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	этапы 1 – 3
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровье сберегающих технологий, физической культуры.	этап 3
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	этап 3
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.	этап 3
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 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	раздел безопасности
	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	раздел безопасности
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	раздел безопасности
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах	этап 2, конструкторский раздел
	УК-9.2 Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологии	этап 3
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	организационно-экономический раздел
	УК-10.2 Применяет методы личного	организационно-

	экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	экономический раздел
УК-11Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.13нает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	этап 3
	УК-11.2Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	этап 3
ОПК-1 Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве	ОПК-1.1 Умеет формулировать задачи инженерной деятельности в рамках решения научных и производственных проблем	задание на ВКР,
	ОПК-1.2 Умеет подвергать критическому анализу результаты профессиональной деятельности	исследовательский раздел,
ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач	ОПК-2.1 Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики для решения инженерных задач области профессиональной деятельности	заключение
	ОПК-2.2 Умеет выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-3 Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ОПК-3.1 Знает сущность и значение информации в развитии современного общества	исследовательский раздел
	ОПК-3.2 Знает основные понятия и требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	этап 1 – 3
	ОПК-3.3 Умеет соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны, в том числе при применении информационных технологий и программных средств	этап 1 – 3
ОПК-4 Способен самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, анализ научной и патентной литературы при решении профессиональных задач с использованием	ОПК-4.1 Знает основные современные электронные научные и патентно-информационные ресурсы	исследовательский раздел
	ОПК-4.2 Умеет проводить библиографическую и патентную информационно-поисковую работу, использовать ее результаты при решении	исследовательский раздел, конструкторский

современных средств и методов получения знаний	профессиональных задач и оформлении научных трудов с использованием современных средств и методов получения знаний	раздел, технологический раздел, список использованных источников
	ОПК-4.3 Умеет адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде	выполнение ВКР, этап 3
ОПК-5 Способен руководить коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности, генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи	ОПК-5.1 Умеет разрабатывать текущие и перспективные планы работы команды в сфере инженерно-конструкторской деятельности	этап 1
	ОПК-5.2 Умеет предлагать, оценивать и применять новые идеи в области инженерно-конструкторской деятельности	исследовательский раздел, конструкторский раздел
ОПК-6 Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий	ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии, методы и средства получения, хранения, переработки информации, применяемые в инженерной деятельности	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
	ОПК-6.2 Умеет пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
	ОПК-6.3 Умеет применять информационные технологии, системы автоматизированного проектирования, компьютерного моделирования и специализированные программные средства в инженерной деятельности	конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-7 Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения	ОПК-7.2 Умеет анализировать тенденции развития оружия и систем вооружения	исследовательский раздел
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-8.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	этапы 1 – 3, пояснительная записка, презентация

ОПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов	ОПК-9.1 Владеет законодательными и правовыми основами в области производственной безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	раздел безопасности
	ОПК-9.2 Умеет применять нормативно-правовые акты в области производственной безопасности и охраны окружающей среды в сфере профессиональной деятельности	раздел безопасности
ОПК-10 Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения	ОПК-10.1 Умеет применять математические модели физических процессов функционирования образцов боеприпасов и взрывателей для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-10.2 Умеет системно применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-10.3 Умеет применять математический аппарат и программные средства для обработки информации, анализа экспериментальных данных и в области проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
ОПК-11 Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-11.1 Знает методы решения проектных задач и генерации идей	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-11.2 Умеет применять основные процедуры системного анализа при планировании деятельности и решении проблемных ситуаций	конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-12 Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-12.2 Умеет качественно и количественно оценивать результаты решения задач в области проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
	ОПК-12.3 Умеет использовать основные методы математического аппарата применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-13 Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и	ОПК-13.2 Умеет проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования,	организационно-экономический

технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	раздел
ОПК-14 Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-14.2 Умеет моделировать и выбирать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
ОПК-15 Способен четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-15.3 Умеет формулировать цели и задачи проектирования боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	задание на ВКР, исследовательский раздел
	ОПК-15.4 Умеет формулировать тактико-технические задания и требования на проектирование боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	исследовательский раздел, конструкторский раздел
ОПК-16 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения	ОПК-16.1 Знает нормативные документы, регламентирующие проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ оборонного и двойного назначения: государственные и отраслевые стандарты, регламенты, нормали, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
	ОПК-16.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию, регламентирующую работы, связанные с боеприпасами в и взрывателями различного типа и назначения	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
	ОПК-16.3 Умеет технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в форме научно-технических отчетов, статей, пояснительных заметок	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
	ОПК-16.4 Умеет применять современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	конструкторский раздел, технологический раздел,
ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей	ПК-1.В/ПР.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	этап 3, исследовательский раздел
	ПК-1.В/ПР.2 Умеет анализировать	этап 3,

работодателей	деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	исследовательский раздел
ПК-2.В/ПР Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-2.В/ПР.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
	ПК-2.В/ПР.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел,
	ПК-2.В/ПР.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел
ПК-3.В/ПР Способен определять состояние и актуальность вопроса при постановке задач исследований в области профессиональной деятельности	ПК-3.В/ПР.1 Знает современный уровень развития науки и техники в области профессиональной деятельности	исследовательский раздел
	ПК-3.В/ПР.2 Умеет определять состояние вопроса при постановке задач в области профессиональной деятельности на основе результатов патентно-информационного поиска	исследовательский раздел
	ПК-3.В/ПР.3 Умеет обосновать актуальность вопроса при постановке задач в области профессиональной деятельности	исследовательский раздел
ПК-4.В/ПР Способен формулировать цели проекта, составлять тактико-технические задания на проектирование объектов профессиональной деятельности с учетом всех этапов жизненного цикла изделия	ПК-4.В/ПР.2 Умеет формулировать цели и требования к объектам профессиональной деятельности на этапе проектирования с учетом всех этапов жизненного цикла изделия	исследовательский раздел, конструкторский раздел, технологический раздел
ПК-5.В/ПР Способен системно подходить к разработке и выбору проектно-конструкторских решений при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-5.В/ПР.1 Умеет применять аппарат естественных и технических наук при решении проектно-конструкторских задач в области профессиональной деятельности	конструкторский раздел
	ПК-5.В/ПР.3 Умеет применять системный подход при разработке и выборе проектно-конструкторских решений при проектировании объектов профессиональной деятельности	
ПК-6.В/ПР Способен разрабатывать проектно-	ПК-6.В/ПР.1 Знает общие и отраслевые требования к выполнению и комплектности	конструкторский раздел

конструкторскую документацию на объекты профессиональной деятельности с учетом отраслевых норм	проектно-конструкторской документации на объекты профессиональной деятельности	
	ПК-6.В/ПР.2 Умеет разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую документацию на объекты профессиональной деятельности с учетом отраслевых норм	конструкторский раздел
ПК-7.В/ПТ Способен разрабатывать производственные и технологические процессы изготовления объектов профессиональной деятельности	ПК-7.В/ПТ.2 Умеет рассчитывать режимы технологических операций	технологический раздел
	ПК-7.В/ПТ.3 Умеет разрабатывать производственные и технологические процессы изготовления объектов профессиональной деятельности	технологический раздел
ПК-8.В/ПТ Способен проектировать технологическую оснастку, приспособления, специальный обрабатывающий и мерительный инструмент, приспособления для изготовления объектов профессиональной деятельности	ПК-8.В/ПТ.2 Умеет проектировать технологическую оснастку, приспособления, специальный обрабатывающий и мерительный инструмент, приспособления для изготовления объектов профессиональной деятельности	технологический раздел
ПК-9.В/ПТ Способен разрабатывать технологическую документацию с учетом отраслевых норм	ПК-9.В/ПТ.2 Умеет разрабатывать технологическую, методическую и иную документацию, регламентирующую выполнение работ по изготовлению объектов профессиональной деятельности с учетом отраслевых норм	технологический раздел
ПК-10.В/ПО Способен проводить натурные и компьютерные исследования объектов профессиональной деятельности с применением современных математических методов, технических и программных средств	ПК-10.В/ПО.2 Умеет проводить натурные и компьютерные исследования объектов профессиональной деятельности с применением современных математических методов, технических и программных средств	исследовательский раздел
ПК-11.В/ПО Способен разрабатывать программы экспериментальной отработки, а также испытаний образцов валового производства для объектов профессиональной деятельности	ПК-11.В/ПО.2 Умеет разрабатывать программы экспериментальной отработки, а также испытаний образцов валового производства для объектов профессиональной деятельности	технологический раздел
ПК-12.В/ПО Способен проводить обработку и анализ результатов испытаний с подготовкой отчетов и заключений	ПК-12.В/ПО.1 Знает государственные и отраслевые методики обработки результатов испытаний	технологический раздел
	ПК-12.В/ПО.2 Умеет проводить обработку результатов испытаний по стандартным методикам	технологический раздел
	ПК-12.В/ПО.3 Умеет проводить анализ	технологический

	результатов испытаний с подготовкой отчетов и заключений	раздел, заключение

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу (ВКР),
- аннотация,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- исследовательский раздел (включает постановку целей и задач, состояние вопроса, патентно-информационный поиск),
- конструкторский раздел,
- технологический раздел,
- организационно-экономический раздел,
- раздел безопасности (посвященный безопасности жизнедеятельности и промышленной экологии),
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (комплект разработанных чертежей и технологических документов).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы по 100-бальной шкале приведены в таблице 2.4.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	**Уровень сформированности компетенций**	**Диапазон баллов**
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и	Продвинутый	87-100

свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.		
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).	Базовый	73-86
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).	Пороговый	50-72
- ВКР носит не самостоятельный характер; - актуальность темы не обоснована; - результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; - защита сопровождается презентацией; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; - ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.	Ниже порогового	0-49