

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
02.07.2024
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=70CA73F908E5949B589656F1D7CDEEF1

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: 2019

Новосибирск 2024

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 12.09.16 №1161 (зарегистрирован Минюстом России 28.09.16, регистрационный №43859)

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 № 7 от 02.07.2024 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 12.09.16 №1161 (зарегистрирован Минюстом России 28.09.16, регистрационный №43859)

Программу разработал:

д.т.н., доцент А.В. Гуськов _____

Программа обсуждена на заседании кафедры Газодинамических импульсных устройств, протокол заседания кафедры №_____ от 30.08.2021 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 № 6 от 31.08.2021 г.

декан ФЛА:

д.т.н., профессор С.Д. Саленко _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели (специализация: Боеприпасы) включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена (ГЭ) и подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		+
ОК.2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		+
ОК.3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		+
ОК.4	способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей профессиональной деятельности		+
ОК.5	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности в различных сферах		+
ОК.6	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности		+
ОК.9	способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.10	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		+
ОПК.2	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасность и угрозы возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		+
ОПК.3	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+

ОПК.4	способность ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда, владеть методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда		+
ОПК.5	способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований		+
ОПК.6	способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	+	+
ОПК.7	способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	+	
ОПК.8	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	+	+
ОПК.9	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией		+
ОПК.10	способность порождать новые идеи (креативность) и общаться со специалистами из других областей науки и техники	+	+
ПК.1	владение элементами начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений, чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации		+
ПК.2	владение техническими характеристиками и конструктивными особенностями современных образцов боеприпасов и взрывателей	+	+
ПК.3	владение полным комплексом тактико-технических требований, предъявляемых к образцам боеприпасов, взрывателей и системам управления действием средств поражения	+	
ПК.4	умением формулировать тактико-технические задания на разработку перспективных образцов боеприпасов и взрывателей	+	+
ПК.5	способность демонстрировать знание современного уровня и тенденций в развитии соответствующих сфере профессиональной деятельности образцов боеприпасов и взрывателей	+	
ПК.6	владение методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	+	+
ПК.7	способность использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования		+
ПК.38.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

ПСК.1.1	способность ориентироваться в многообразной номенклатуре боеприпасов, их классификации и видах действия	+	
ПСК.1.2	владение основными методами проектирования, расчетов и испытаний боеприпасов различного назначения	+	+
ПСК.1.3	владение особенностями производства, технологиями изготовления, снаряжения и утилизации различных боеприпасов	+	+
ПСК.1.4	владение особенностями обращения с порохами, взрывчатыми веществами и пиротехническими элементами в условиях соблюдения мер безопасности		+
ПСК.1.5	владение знаниями по этапам функционирования и принципам действия взрывателей боеприпасов различного назначения	+	

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1 Содержание государственного экзамена

2.1.1 Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

2.1.2 Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3 Содержание контролируемых материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

2.2 Порядок организации государственного экзамена

2.2.1 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.

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

2.2.3 Для ответа на билеты 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.

2.2.4 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,
- 1. введение (включающее актуальность выбранной тематики),

2. исследовательская часть,
3. конструкторская часть,
4. технологическая часть,
5. организационно-экономическая часть,
6. раздел, 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 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

Полный список основных и дополнительных источников имеется в спецбиблиотеке НГТУ.

4.1 Основные источники

1. Гуськов А. В. Внешняя баллистика : [учебное пособие] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 187, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234524
2. Гуськов А. В. Технологические процессы обработки металлов при производстве снарядов. Ч. 1 : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 127, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234518
3. Гуськов А. В. Технологические процессы обработки металлов при производстве снарядов. Ч. 2 : [учебное пособие] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 180, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234586
4. Гуськов А. В. Теория обработки металлов давлением : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 156, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223021
5. Гуськов А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : [учебник] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. - Новосибирск, 2012. - 426 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175493
6. Высокоэнергетические материалы : учебное пособие / [В. В. Андреев и др.]. - Новосибирск, 2013. - 324, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184386
7. Балаганский И. А. Действие средств поражения и боеприпасов : [учебное пособие для вузов по направлению 170100 "Оружие и системы вооружения", специальности 170103 "Средства поражения и боеприпасы"] / И. А. Балаганский, Л. А. Мерзиевский. - Новосибирск, 2012. - 407 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196711
8. Средства поражения и боеприпасы : [учебник по специальности "Средства поражения и боеприпасы" направления подготовки специальности "Оружие и системы вооружения" / А. В. Бабкин и др.] ; под ред. В. В. Селиванова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 983 с. ил., табл., диагр.

4.2 Дополнительные источники

1. Орленко, Леонид Петрович Физика взрыва и удара : учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированного специалиста 170100 - "Оружие и системы вооружения", специальности 170103 - "Средства поражения и боеприпасы" / Л. П. Орленко. - М. : Физматлит , 2006. - 303, [1] с. ил., табл.
2. Физика взрыва . Т. 1 / [С. Г. Андреев и др.] ; под ред. Л. П. Орленко. - М. : Физматлит , 2004. - 823 с. ил.
3. Физика взрыва . Т. 2 / [С. Г. Андреев и др.] ; под ред. Л. П. Орленко. - М. : Физматлит , 2004. - 644, [4] с. ил.

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

4.4 Интернет-источники

1. ОРУЖИЕ РОССИИ, каталог вооружения, военной и специальной техники <https://www.arms-expo.ru/> (дата обращения 24.08.2020).
2. Еженедельник «Военно-промышленный курьер» <https://www.vpk-news.ru/> (дата обращения 24.08.2020).
3. Центр анализа мировой торговли оружием (ЦАМТО) <https://armstrade.org/> (дата обращения 24.08.2020).
4. Федеральный институт промышленной собственности. Поисковая система. <https://new.fips.ru/iiss/> (дата обращения 24.08.2020).
5. Новости ВПК <https://vpk.name> (дата обращения 24.08.2020).
6. Стандарты и регламенты <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts> (дата обращения 24.08.2020).

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
02.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=70CA73F908E5949B589656F1D7CDEEF1

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: 2019

Новосибирск 2024

1 Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
ОПК.6 способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания		
у8	умеет обрабатывать результаты экспериментов и испытаний, в том числе с использованием автоматизированных методов обработки результатов	1.43
ОПК.7 способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		
з14	знает физические особенности взрывных, детонационных, ударно-волновых и ударных процессов	1.10 - 20
ОПК.8 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		
з1	знает физические особенности функционирования образцов боеприпасов и взрывателей различного назначения, а также взрывных устройств, в том числе самодельных	2.6 - 9
з10	математические модели движения и методы определения характеристик движения в аэродинамике и баллистике	1.11 - 16
з2	модели поведения различных сред при взрывных и ударных нагрузках, модели детонации	1.26
з24	основные понятия теории надёжности, такие как качество и надёжность объекта, причины и виды отказов	2.23 - 24
у19	уметь выбрать модель для описания взрывного (детонационного) явления (процесса) и получить аналитическое или численное решение поставленной задачи	1.27
ОПК.10 способность порождать новые идеи (креативность) и общаться со специалистами из других областей науки и техники		
з9	знать общие сведения о боеприпасах, взрывателях и системах управления действием средств поражения, требования, предъявляемые к их функционированию	1.1 - 6
ПК.2 владение техническими характеристиками и конструктивными особенностями современных образцов боеприпасов и взрывателей		
з1	знать этапы функционирования и принципы действия боеприпасов различного назначения	1.1 - 6
з2	знать классификацию, устройство и действие взрывателей соответствующих боеприпасов различного назначения	1.7 - 9
з3	знает состав и характеристики основных энергетических материалов	1.17
ПК.3 владение полным комплексом тактико-технических требований, предъявляемых к образцам боеприпасов, взрывателей и системам управления действием средств поражения		
з2	требования к надежности боеприпасов и взрывателей	2.25 - 27
з3	знать полный комплекс тактико-технических требований, предъявляемых к образцам боеприпасов и взрывателей и системам управления действием средств поражения	1.3, 3.12
ПК.4 умение формулировать тактико-технические задания на разработку		

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. Сведения о СПБ и их основных элементах.
2. Оптимизация составов энергетических материалов по критериям работоспособности.
3. Типы разрушения, реализующиеся при дроблении оболочек на осколки.
4. 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 четыре теоретических вопроса. Вопросы билета выбираются случайным образом из следующих диапазонов:

Вопрос №1 – Раздел 1 «КОНСТРУКЦИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ (СПБ)» вопросы с №1 по №25,

Вопрос №2 – Раздел 1 «КОНСТРУКЦИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ (СПБ)» вопросы с №26 по №44,

Вопрос №3 – Раздел 2 «ПОРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ И БОЕВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПБ»,

Вопрос №4 – Раздел 3 «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СПБ».

Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде. 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 на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
студент правильно и полностью ответил на три вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на	Базовый	73-86

три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто		
студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-50

Итоговая оценка по государственному экзамену 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**).

1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

Раздел 1. КОНСТРУКЦИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ (СПБ)

- 1.1. Сведения о СПБ и их основных элементах.
- 1.2. Классификация СПБ различного назначения.
- 1.3. Тактико-технические и производственно-экономические требования, предъявляемые к СПБ и их элементам.
- 1.4. Основные конструктивные характеристики
- 1.5. Устройство СПБ основного назначения.
- 1.6. Устройство СПБ вспомогательного назначения.
- 1.7. Общие сведения о взрывателях различного назначения и их классификация.
- 1.8. Требования, предъявляемые к взрывателям и элементам конструктивной реализации.
- 1.9. Физические принципы и схемы построения взрывателей и систем управления СПБ.
- 1.10. Основные понятия внутренней баллистики.
- 1.11. Законы горения топлива.
- 1.12. Законы горения порохов и газообразование.
- 1.13. Термодинамический метод решения задач баллистики для установок.
- 1.14. Термодинамический метод решения задач баллистики для твёрдотопливных двигателей.
- 1.15. Алгоритм решения задач внутренней баллистики.
- 1.16. Зависимость выходных баллистических характеристик от основных проектных параметров.
- 1.17. Классификация энергетических материалов.
- 1.18. Свойства и формы взрывных превращений энергетических материалов.
- 1.19. Нестационарные высокоскоростные процессы энерговыделения.
- 1.20. Горение и взрыв. Классификация горения и взрыва по передаваемой физической величине.
- 1.21. Ударные и детонационные волны.
- 1.22. Работоспособность энергетических материалов.
- 1.23. Баланс энергии при энерговыделении.
- 1.24. Оптимизация составов энергетических материалов по критериям работоспособности.
- 1.25. Методы снаряжения энергетическими материалами.
- 1.26. Физика взрыва в разных средах.
- 1.27. Методы расчёта поля взрыва в газах и жидкостях.
- 1.28. Метание тел продуктами детонации.
- 1.29. Высокоскоростное соударение тел.
- 1.30. Этапы проектирования СПБ и постановка изделий на вооружение.
- 1.31. Определение конструктивных характеристик изделия.
- 1.32. Определение динамических характеристик изделия.

- 1.33. Нагрузки, действующие на изделие при выстреле.
- 1.34. Оценка прочности изделия и его элементов при выстреле.
- 1.35. Критерии прочности и проектирование ведущей части.
- 1.36. Испытание изделий на прочность.
- 1.37. Функционирование ведущей части при выстреле.
- 1.38. Особенности расчёта боеприпасов к гладкоствольным системам.
- 1.39. Основы расчёта кассетных боеприпасов.
- 1.40. Внешняя баллистика. Основные задачи.
- 1.41. Устойчивость и правильность полёта изделий.
- 1.42. Испытание на дальность и кучность стрельбы.
- 1.43. Экспериментальная оценка баллистических параметров.
- 1.44. Прочность оболочки и стойкость снаряжения при ударе изделия в преграду.

Раздел 2. ПОРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ И БОЕВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПБ

- 2.1. Типы разрушения, реализующиеся при дроблении оболочек на осколки.
- 2.2. Факторы, влияющие на степень фрагментации оболочек со стороны металла.
- 2.3. Экспериментальное определение характеристик осколочности и осколочного действия.
- 2.4. Основные характеристики форм осколка.
- 2.5. Основные виды поражающего действия осколков по различным целям.
- 2.6. Принцип кумуляции энергии.
- 2.7. Изменение глубины кратера в преграде от расстояния между кумулятивным зарядом и мишенью.
- 2.8. Гидродинамическая теория кумуляции.
- 2.9. Образование кумулятивной струи при различных углах схлопывания облицовки.
- 2.10. Оценка максимально возможной скорости кумулятивной струи для материала облицовки.
- 2.11. Влияние точности изготовления кумулятивного заряда на пробивное действие.
- 2.12. Фугасное действие СПБ.
- 2.13. Особенности действия боеприпасов объёмного взрыва.
- 2.14. Особенности действия фугасных боеприпасов при взрыве в воздухе, воде и грунте.
- 2.15. «Эффективность поражающего действия» и «Эффективность боевого применения».
- 2.16. Основные типы поражения целей.
- 2.17. Обобщённые характеристики поражающего действия ударных боеприпасов.
- 2.18. Обобщённые характеристики поражающего действия дистанционных боеприпасов.
- 2.19. Закон рассеивания боеприпасов при стрельбе.
- 2.20. Основные типовые цели и типовые боевые задачи для стрельбы осколочно-фугасным снарядом.
- 2.21. Задачи теории игр с разумным противником, нижняя и верхняя цена игры, седловая точка.
- 2.22. Чистые и смешанные стратегии, решение игр в смешанных стратегиях, физическая смесь стратегий
- 2.23. Надёжность средств поражения. Основные понятия: качество и надёжность объекта.
- 2.24. Причины и виды отказа объектов.
- 2.25. Характеристики надёжности элементов объекта.
- 2.26. Требования к надёжности СПБ
- 2.27. Методы определения надёжности образцов СПБ
- 2.28. Показатели надёжности по результатам испытаний.
- 2.29. Методики оценки показателей надёжности.

Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СПБ

- 3.1. Технологическая подготовка производства.
- 3.2. Типы машиностроительного производства.
- 3.3. Структуры технологических процессов.
- 3.4. Технологические методы обеспечения качества изделия.
- 3.5. Технико-экономические показатели.
- 3.6. Принципы проектирования технологических процессов.
- 3.7. Основы проектирования металлорежущего инструмента.
- 3.8. Основы проектирования технологической оснастки.
- 3.9. Основы проектирования контрольно-измерительных приспособлений.
- 3.10. Основы автоматизации производства СПБ.
- 3.11. Комплексная автоматизация технологических процессов.
- 3.12. Технические требования, предъявляемые к СПБ и их влияние на технологию изготовления конструкции.
- 3.13. Материалы для деталей СПБ.
- 3.14. Требования к материалам СПБ (химический состав и физико-механические свойства)
- 3.15. Методы получения заготовок деталей СПБ
- 3.16. Горячая штамповка деталей СПБ (задавка, прошивка, протяжка)
- 3.17. Горячий обжим корпусов.
- 3.18. Получение заготовок для деталей ротационным выдавливанием.
- 3.19. Получение заготовок для деталей холодным выдавливанием.
- 3.20. Получение заготовок для деталей поперечно-винтовой прокаткой.
- 3.21. Термическая обработка деталей снарядов.
- 3.22. Подготовительные операции.
- 3.23. Механическая обработка корпусов снарядов.
- 3.24. Механическая обработка деталей снарядов.
- 3.25. Закрепление ведущих поясков.
- 3.26. Термическая обработка деталей снарядов.
- 3.27. Методы и средства контроля и испытания деталей.
- 3.28. Испытания механических свойств, испытания на однородность и сплошность металла.
- 3.29. Гидравлические и пневматические испытания.
- 3.30. Завершающая операция: подготовка поверхности к покрытию.
- 3.31. Антикоррозионные покрытия.
- 3.32. Технологические процессы покрытия.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
у2	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	Защита, ВКР
ОК.2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		
у1	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного	2

ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		
y1	уметь конструктивно относиться к внешней оценке деятельности	Защита
ОК.4 способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей профессиональной деятельности		
з1	историю, современное состояние и перспективы развития специальности	1, 2
ОК.5 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности в различных сферах		
з3	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	5
y2	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	5
ОК.6 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		
y1	умеет создавать и редактировать тексты профессионального назначения	ВКР
y3	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке	Защита
y5	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	Защита
y6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	Защита, ВКР
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию		
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни	Защита
ОК.8 способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности		
з7	правовую базу и основные положения государственной стандартизации	2, 3, 4
y2	способен соблюдать основные требования защиты государственной тайны	Защита, ВКР
ОК.9 способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
з1	знать основы здорового образа жизни	6
ОК.10 способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
з3	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности	6

з4	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	6
ОПК.1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
у1	уметь проводить патентно-информационный поиск в области специализации	2
у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	Защита, ВКР
у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	2, 3, 4
у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	2
ОПК.2 способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасность и угрозы возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		
з2	способен соблюдать основные требования информационной безопасности	ВКР
з7	требования по защите государственной и коммерческой тайны на предприятиях оборонно-промышленного комплекса	ВКР
ОПК.3 готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде	Отзыв руководителя
ОПК.4 способность ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда, владеть методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда		
у1	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения	5
ОПК.5 способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований		
у2	владеет навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	Отзыв руководителя
ОПК.6 способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания		
у3	владеет навыками научной речи	2, защита

у4	умеет обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в форме научно-технических отчетов, статей, пояснительных заметок	ВКР, рецензия
у8	умеет обрабатывать результаты экспериментов и испытаний, в том числе с использованием автоматизированных методов обработки результатов	2, 3
ОПК.8 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		
з1	знает физические особенности функционирования образцов боеприпасов и взрывателей различного назначения, а также взрывных устройств, в том числе самодельных	2, 3
у3	использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем	2, 3
у5	проанализировать полученное решение и сопоставить результаты с аналогичными расчетными и (или) экспериментальными данными	2, 3
ОПК.9 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией		
у5	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	1, 2, приложения
ОПК.10 способность порождать новые идеи (креативность) и общаться со специалистами из других областей науки и техники		
з11	основы концепции поддержки жизненного цикла изделий	3
ПК.1 владение элементами начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений, чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации		
у1	владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	ВКР, отзыв руководителя
у2	владеет современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей	Приложения
у3	выполнять с помощью стандартных пакетов прикладных программ в системах автоматизированного проектирования сборочные чертежи и деталировки	Приложения
ПК.2 владение техническими характеристиками и конструктивными особенностями современных образцов боеприпасов и взрывателей		
з1	знать этапы функционирования и принципы	4

	действия боеприпасов различного назначения	
ПК.4 умением формулировать тактико-технические задания на разработку перспективных образцов боеприпасов и взрывателей		
y1	уметь формулировать тактико-технические задания на разработку перспективных образцов боеприпасов и взрывателей	3
ПК.6 владение методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей		
з14	элементы рационального проектирования простейших систем	3
y10	уметь разрабатывать проектную документацию	3, приложения
ПК.7 способность использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования		
y1	уметь использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	3, приложения
ПК.38.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
y3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	1, 2, 3
ПСК.1.2 владение основными методами проектирования, расчетов и испытаний боеприпасов различного назначения		
з6	технологии и методы продвижения наукоемкой и высокотехнологичной продукции на мировой рынок	5
з9	методы и средства экспериментальной газодинамики	2, 3
y3	владеет методами оценки экономических и трудовых затрат на проведение необходимых исследований, разработок, освоение и производство образцов боеприпасов и взрывателей	5
y4	умеет составлять методики и программы испытаний	2, 3
ПСК.1.3 владение особенностями производства, технологиями изготовления, снаряжения и утилизации различных боеприпасов		
з13	владеет методами оценки и способами повышения качества выпускаемой продукции	4
з7	знает правила и нормы охраны труда, безопасности жизнедеятельности и техники безопасности на производстве, экономические нормативы, нормы производственной санитарии и правила противопожарной безопасности	6

y12	умеет проектировать технологический процесс, выбирать оборудование и рассчитывать режимы	3, 4
y6	владеет особенностями производства и технологией изготовления боеприпасов различного назначения, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	4
y7	умеет проектировать технологическое оборудование и инструмент	4
ПСК.1.4 владение особенностями обращения с порохами, взрывчатыми веществами и пиротехническими элементами в условиях соблюдения мер безопасности		
z1	знает меры по обеспечению надежности, безотказности и безопасности работы с образцами боеприпасов и взрывателей различного назначения	3, 4, 6

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- 1. введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- 2. исследовательская часть,
- 3. конструкторская часть,
- 4. технологическая часть,
- 5. организационно-экономическая часть,
- 6. раздел, 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 оценивается 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 приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям работа выполнена на современном уровне, в полном объеме, тема раскрыта в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная отзыв руководителя не содержит замечаний представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования 	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"> структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований работа выполнена в полном объеме, тема раскрыта в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией 	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований работа выполнена не достаточно полно выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования 	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований 	Ниже порогового	0-50

<ul style="list-style-type: none"> • тема не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования 		
--	--	--

Составитель _____ А.В. Гуськов
(подпись)

«_____» _____ 2021 г.