

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

17.09.2020

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=0878794AECEB5EB52BDBE43C6BFB3009)

id=0878794AECEB5EB52BDBE43C6BFB3009

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

Направленность (профиль): Автономные системы управления действием средств поражения

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2020

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 автономных информационных и управляющих систем

Заведующий кафедрой:

д.э.н., с.н.с. В.Г. Эдвабник

Ответственный за образовательную программу:

д.э.н., с.н.с. В.Г. Эдвабник

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 8 от 17.09.2020 г.

декан ФЛА:

д.т.н., профессор С.Д. Саленко

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 В.Н. Легкий _____

Программа обсуждена на заседании кафедры автономных информационных и управляющих систем, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент В.Н. Легкий _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент В.Н. Легкий _____

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 3 от 21.06.2018 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: Автономные системы управления действием средств поражения) включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (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/ОУ	способность демонстрировать знание основ экономики, организации производства, труда и управления		+

ПК.39.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		+
ПСК.4.1	способность моделировать различные динамические воздействия на системы управления действием средств поражения		+
ПСК.4.2	способность ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения		+
ПСК.4.3	способность использовать фундаментальные методы исследования сигналов		+
ПСК.4.4	способность демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способность их использовать в системах управления		+
ПСК.4.5	владение основными методами схемотехнического проектирования и умением рассчитывать основные узлы систем управления		+
ПСК.4.6	способность демонстрировать знания принципов работы различных систем локации (радио, оптической, акустической) и основных методов их проектирования		+

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 контролирующих 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: Автономные системы управления действием средств поражения) проводится в

письменном виде по билетам с обязательным составлением ответов 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. По истечении указанного времени студент сдает листы с ответами. Члены ГЭК проверяют работы студентов и выставляется общая оценка за экзамен.

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,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

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

4.1 Основные источники

1. Виноградов А. В. Автоматизированное проектирование и информационное обеспечение жизненного цикла изделий [Электронный ресурс]: конспект лекций / А. В. Виноградов; Новосиб. гос. техн. ун-т. -Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1070_1325817273.docx. - Загл. с экрана.
2. Легкий В. Н. Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения: [учебник] / В. Н. Легкий, Б. В. Галун, О. В. Санков; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 454 с. : табл., ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159492.

3. Шебалкова Л. В. Микроволновые и ультразвуковые сенсоры : учебное пособие / Л. В. Шебалкова, В. Н. Легкий, В. Б. Ромодин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 170, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213235
4. Кучер Е. С. Теория нелинейных и специальных систем управления [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Кучер, В. В. Панкратов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183039. - Загл. с экрана.
5. Гуськов А. В. Надежность технических систем и техногенный риск: [учебник] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2007. - 426 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077657. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
6. Легкий В. Н. Синтез систем ближней локации : учебное пособие / В. Н. Легкий, М. В. Орлова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 180, [1] с.: ил.- Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/legk.rar>
7. Карташкин А. С. Авиационные радиосистемы / А. С. Карташкин. - Москва, 2011. - 302, [1] с.
8. Орлова М. В. Обработка сигналов в комплексированных системах локации: учебное пособие / М. В. Орлова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 74, [1] с.: схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000072239
9. Кугультинов С. Д. Технология обработки конструкционных материалов: учеб / С. Д. Кугультинов. - Москва, 2010
10. Прянишников В. А. Электроника. Полный курс лекций / В. А. Прянишников. - СПб., 2006. - 415 с.: ил.
11. Борисова И. В. Цифровые методы обработки информации: учебное пособие / И. В. Борисова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 137, [1] с.: ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200409
12. Ульрих Т. Полупроводниковая схемотехника. В 2 т. / Титце Ульрих. - Москва, 2011
13. Моделирование систем: учебник / [С. И. Дворецкий и др.]. - М., 2009. - 315, [1] с. ил., табл.

4.2 Дополнительные источники

1. Большаков В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М. [и др.], 2011. - 328, [3] с. : ил., черт. + 1 DVD-ROM.
2. Тихонов В. И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: учебное пособие для вузов радиотехнических специальностей / В. И. Тихонов, В. Н. Харисов. - М., 2004. - 607, [1] с.: ил.
3. Бесекерский В. А. Теория систем автоматического управления: [линейные системы, нелинейные системы, импульсные системы, цифровые и адаптивные системы, критерии устойчивости, случайные процессы] / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб., 2004. - 747 с.: ил.
4. Радиотехнические устройства и элементы радиосистем: учебное пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / [В. А. Каплун] и др. - М., 2005. - 293, [1] с.: ил.
5. Легкий В. Н. Элементы и устройства систем ближней локации: учебник / В. Н. Легкий, Б. В. Галун; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 208 с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023313
6. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учебное пособие для вузов / К. С. Петров. - СПб. [и др.], 2006. - 521 с. : ил.
7. Эшби М. Ф. Конструкционные материалы: полный курс: [учебное пособие] / М. Эшби, Д. Джонс; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный, 2010. - 671 с.: ил.

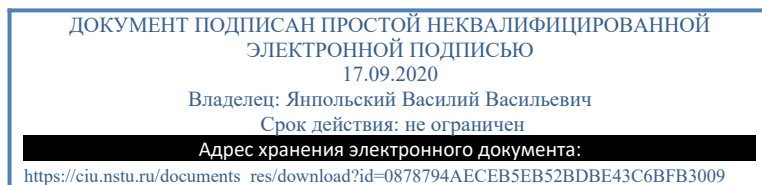
4.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. Ю.В. Никитин, Т.Ю. Сурнина, О.А. Винникова – Новосибирск: НГТУ, 2016. – 47 с.
2. Литвиненко С. А. Проектирование средств поражения и боеприпасов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие [методические указания к выполнению курсовой работы] / С. А. Литвиненко; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199413. - Загл. с экрана.
3. Гуськов А. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А. В. Гуськов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162217. - Загл. с экрана.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

Направленность (профиль): Автономные системы управления действием средств поражения

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2020

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. Изготовление деталей и заготовок литьем. Рациональные виды литья в приборостроении.
2. Нелинейное управление многоканальными системами в условиях неопределённости и противодействия.
3. Дайте формулировку задачи математического программирования. В чем заключаются трудности решения многокритериальных задач оптимизации?

Утверждаю: зав. кафедрой АИУСВ.Н. Легкий

(подпись)

(дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит три теоретических вопроса.

1 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Технология производства средств поражения и боеприпасов».

2 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Основы управления средствами поражения».

3 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Проектирование средств поражения».

Экзамен проводится в письменной форме с обязательным составлением ответов в развернутом 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 четыре вопроса экзаменационного билета, а также	Продвинутый	87-100

дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания		
студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86
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

1. Дидактическая единица «Технология производства средств поражения и боеприпасов»

- 1.1 Технологический процесс, структура технологического процесса.
- 1.2 Единая система технологической документации (ЕСТД).
- 1.3 Технологичность конструкции, основные соображения по разработке технологической аппаратуры, воздействие внешних дестабилизирующих факторов на работоспособность аппаратуры.
- 1.4 Параметры технологического процесса: точность, надежность, экономичность, производительность.
- 1.5 Расчет припусков. Взять деталь и рассчитать заготовку по длине и диаметру.
- 1.6 Качество поверхностей деталей после механической обработки. Влияние шероховатости на эксплуатационные свойства детали.
- 1.7 Обработка наружных цилиндрических поверхностей деталей (черновая и чистовая обработка).
- 1.8 Обработка внутренних цилиндрических поверхностей (черновая и чистовая).
- 1.9 Изготовление деталей и заготовок литьем. Рациональные виды литья в приборостроении.
- 1.10 Изготовление заготовок и деталей методами холодной штамповки. Основные операции штамповки, применяемые в приборостроении.
- 1.11 Изготовление заготовок и деталей из пластических масс. Типовые технологические процессы изготовления деталей из пластмасс в приборостроении.
- 1.12 Изготовление заготовок и деталей из металлических порошков в приборостроении.
- 1.13 Обработка деталей ударной волной и электромагнитным способом.
- 1.14 Электроискровой способ обработки деталей в приборостроении.
- 1.15 Технология обработки деталей электронным и лазерным лучом в приборостроении.
- 1.16 Применение ультразвуковой обработки в точном приборостроении.
- 1.17 Технология анодно-механической обработки деталей в приборостроении.
- 1.18 Технология химико-термической обработки деталей.
- 1.19 Фотохимический и электрографический способы печатания плат, изготовления шкал, контурное травление.
- 1.20 Электрические способы нанесения покрытий в приборостроении.
- 1.21 Напыление тонких слоев в вакууме.

- 1.22 Технология изготовления интегральных схем.
- 1.23 Технология изготовления кристаллов в приборостроении.
- 1.24 Технология изготовления кернов и цапф в приборостроении.
- 1.25 Технология изготовления ленточных магнитопроводов.
- 1.26 Технология изготовления магнитопроводов из магнитодиэлектриков и ферритов.
- 1.27 Технология изготовления постоянных магнитов.
- 1.28 Технология изготовления обмоток и катушек в приборостроении.
- 1.29 Технология заклепочного соединения.
- 1.30 Технология неподвижного разъёмного соединения.
- 1.31 Технология соединения с натягом.
- 1.32 Технология пайки.
- 1.33 Определение механических свойств материала и выбор материала для изготовления деталей в приборостроении.

2. Дидактическая единица «Основы управления средствами поражения»

- 2.1 Классификация задач, решаемых при передаче и приеме информации.
- 2.2 Управление. Управляемая величина. Система автоматического регулирования.
- 2.3 Закон управления. Управляющее устройство. Объект управления.
- 2.4 Характеристическое уравнение системы. Передаточная функция АС.
- 2.5 Принцип разомкнутого управления.
- 2.6 Системы стабилизации.
- 2.7 Принцип компенсации (управление по возмущению).
- 2.8 Системы программного управления.
- 2.9 Принцип обратной связи (регулирование по отклонению).
- 2.10 Адаптивные системы.
- 2.11 Системы дискретного действия.
- 2.12 Следящие системы.
- 2.13 Критерии качества. Частотные показатели качества. Корневые показатели качества.
- 2.14 Временные показатели качества. Косвенные критерии качества. Прямые критерии качества.
- 2.15 Критерии устойчивости. Корневой критерий устойчивости.
- 2.16 Алгебраический критерий устойчивости (критерий Гурвица). Частотный критерий устойчивости (критерий Найквиста).
- 2.17 Запас устойчивости. Запас устойчивости по фазе, запас устойчивости по амплитуде.
- 2.18 Точность импульсной системы.
- 2.19 Пропорционально-интегральный закон регулирования (u , $W(p)$).
- 2.20 Пропорциональный закон регулирования.
- 2.21 Пропорционально-дифференциальный закон регулирования (u , $W(p)$).
- 2.22 Интегральный закон регулирования (u , $W(p)$).
- 2.23 Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (u , $W(p)$).
- 2.24 Оценка точности автоматических систем при детерминированных воздействиях.
- 2.25 Оценка точности автоматических систем при случайных воздействиях.
- 2.26 Передаточная функция импульсной системы. Передаточная функция замкнутой системы.
- 2.27 Устойчивость импульсной системы. Критерии устойчивости.
- 2.28 Точность импульсной системы.
- 2.29 Динамические характеристики элементов и систем управления.
- 2.30 Нелинейное управление многоканальными системами в условиях неопределённости и противодействия.
- 2.31 Управляемость и наблюдаемость динамических систем. Оптимальное управление линейными динамическими системами.

- 2.32 Проблема управления сложными динамическими системами. Нелинейное управление: скоростной градиент и функции Ляпунова, геометрические методы.
- 2.33 Алгоритмы работы нелинейных динамических систем в условиях противодействия.

3. Дидактическая единица «Проектирование средств поражения»

- 3.1 Дайте определение понятия "проектирование". Почему проектирование обычно имеет итерационный характер?
- 3.2 Назовите признаки, присущие сложной системе. Приведите примеры иерархической структуры технических объектов, их внутренних, внешних и выходных параметров.
- 3.3 Приведите примеры условий работоспособности.
- 3.4 Какие причины привели к появлению и развитию CALS-технологии? Приведите примеры проектных процедур, выполняемых в системах CAE, CAD, CAM.
- 3.5 Что понимают под комплексной автоматизированной системой? Назовите основные типы промышленных автоматизированных систем и виды их обеспечения.
- 3.6 Назовите основные функции автоматизированных систем: САПР, АСУП, АСУТП, АСД.
- 3.7 Поясните состав и назначение устройств графической рабочей станции.
- 3.8 Что такое "растеризация" и "векторизация"? Что такое "промышленный компьютер"? Каковы его особенности?
- 3.9 Дайте сравнительную характеристику методов коммутации каналов и коммутации пакетов.
- 3.10 В чем заключается сущность методов временного (TDM) и частотного (FDM) разделения каналов?
- 3.11 Почему в МДКН/ОК повторные попытки захвата линии разрешаются через случайные интервалы времени? Что такое "стаффинг"?
- 3.12 В чем сущность метода предотвращения конфликтов в RadioEthernet?
- 3.13 Каким образом реализуется приоритетная передача данных в сети Token Ring?
- 3.14 Дайте формулировку задачи математического программирования. В чем заключаются трудности решения многокритериальных задач оптимизации?
- 3.15 Что такое "множество Парето"? Как Вы считаете, можно ли применять метод проекции градиента для решения задач оптимизации с ограничениями типа неравенств?
- 3.16 Что такое "овражная целевая функция"? Приведите пример такой функции для двумерного случая в виде совокупности линий равного уровня.
- 3.17 Какие свойства характеризуют класс NP-полных задач?
- 3.18 Перечислите основные особенности БнД в САПР.
- 3.19 Каковы назначение и структура системы CAS.CADE? Приведите примеры компонентов CAS.CADE.

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	аннотация, введение, цели и задачи исследования,

		заключение
ОК.2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		
y1	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного	цели и задачи исследования, исследовательская (проектная) часть
ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		
y1	уметь конструктивно относиться к внешней оценке деятельности	задание на выпускную квалификационную работу
ОК.4 способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей профессиональной деятельности		
y2	уметь употреблять базовые философские категории и понятия	аннотация, введение, цели и задачи исследования, заключение
ОК.5 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности в различных сферах		
з2	знать технологии и методы продвижения наукоемкой и высокотехнологичной продукции на мировой рынок	экономическая часть
з4	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	экономическая часть
y2	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	экономическая часть
ОК.6 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		
y5	владеть навыками научной речи	аннотация, введение, заключение
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию		
y1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	исследовательская (проектная) часть
ОК.8 способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности		
з3	знать нормативные документы, регламентирующие проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ оборонного и двойного назначения по государственному контракту: военные стандарты, нормативы, технические требования к вооружению и военной технике	исследовательская (проектная) часть
y1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной	исследовательская (проектная) часть

	деятельности	
ОК.9 способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
з1	знать основы здорового образа жизни	исследовательская (проектная) часть
ОК.10 способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
з2	знать теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности	исследовательская (проектная) часть
у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть
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		
з1	знать информационные технологии в научных исследованиях, относящихся к профессиональной сфере	исследовательская (проектная) часть
з3	знать основные положения метрологии	исследовательская (проектная) часть
у4	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	исследовательская (проектная) часть
у7	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	аналитический обзор литературы, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
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	знать требования по защите государственной тайны	исследовательская (проектная) часть
з3	знать методы защиты информации от утечки по техническим каналам	исследовательская (проектная) часть
у1	способен соблюдать основные требования информационной безопасности	исследовательская (проектная) часть
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	исследовательская (проектная) часть

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		
y1	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения	экономическая часть
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		
z1	знать нормативно-техническую базу по проведению процесса испытаний	исследовательская (проектная) часть
z2	знать методы решения проектных задач и генерации идей	исследовательская (проектная) часть
y1	владеет навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
y5	уметь выбирать параметры метода решения	цели и задачи исследования, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложения
y6	уметь работать с контрольно-измерительными приборами	исследовательская (проектная) часть,
ОПК.6 способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания		
z1	знать требования к оформлению научно-исследовательской документации	исследовательская (проектная) часть, заключение, приложения
z2	знать методы и средства измерений	исследовательская (проектная) часть
z3	знать правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования	исследовательская (проектная) часть
z5	знать основные, дополнительные и производные единицы системы СИ	исследовательская (проектная) часть
y2	уметь проводить экспериментальные исследования по заданной теме	исследовательская (проектная) часть
ОПК.7 способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		
z3	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
z4	знать базовые положения фундаментальных	цели и задачи

	разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение
y2	уметь применять принципы и методы построения моделей систем управления	исследовательская (проектная) часть
ОПК.8 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		
z17	знать основные статистические методы обработки данных	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
z2	знать принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления	цели и задачи исследования, введение, исследовательская (проектная) часть, заключение
y15	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	исследовательская (проектная) часть
y3	уметь привлекать для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, соответствующий физико-математический аппарат	цели и задачи исследования, введение, исследовательская (проектная) часть, заключение
y4	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	исследовательская (проектная) часть, заключение
y6	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	исследовательская (проектная) часть
y9	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	цели и задачи исследования, исследовательская (проектная) часть
ОПК.9 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией		
y1	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
y2	уметь обрабатывать результаты экспериментов и испытаний, в том числе с использованием автоматизированных методов обработки результатов	исследовательская (проектная) часть, заключение
ОПК.10 способность порождать новые идеи (креативность) и общаться со специалистами из других областей науки и техники		

з1	уметь выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	цели и задачи исследования, введение, исследовательская (проектная) часть, заключение
з2	знать технологии переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия с партнерами и конкурентами на рынке вооружения	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, экономическая часть
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		
з9	знать характеристики и области применения современного системного и прикладного программного обеспечения	исследовательская (проектная) часть
у1	владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	исследовательская (проектная) часть, приложения
у2	владеет современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей	исследовательская (проектная) часть, приложения
ПК.2 владение техническими характеристиками и конструктивными особенностями современных образцов боеприпасов и взрывателей		
з1	знать современные и перспективные образцы высокоточного вооружения	аналитический обзор литературы
ПК.4 умением формулировать тактико-технические задания на разработку перспективных образцов боеприпасов и взрывателей		
у2	уметь формулировать тактико-технические задания на разработку перспективных образцов боеприпасов и взрывателей	задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования
ПК.5 способность демонстрировать знание современного уровня и тенденций в развитии соответствующих сфере профессиональной деятельности образцов боеприпасов и взрывателей		
з1	знать современный уровень и тенденции в развитии боеприпасов и взрывателей	аналитический обзор литературы
ПК.6 владение методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей		
з1	знать нормативную базу, материальную часть, цели и задачи экспериментальных исследований и испытаний образцов боеприпасов и взрывателей на всех стадиях разработки, производства и внедрения изделий	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть

з6	знать математический аппарат исследования операций, модели явления и показатели эффективности устройств	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
у5	уметь вычислять вероятности событий, связанных с поражением цели	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение
ПК.7 способность использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования		
у1	уметь использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования	исследовательская (проектная) часть, заключение
ПК.38.В/ОУ способность демонстрировать знание основ экономики, организации производства, труда и управления		
з1	знать требования по защите государственной и коммерческой тайны на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, экономическая часть
ПК.39.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	цели и задачи исследования, исследовательская (проектная) часть, заключение
ПСК.1.1 способность ориентироваться в многообразной номенклатуре боеприпасов, их классификации и видах действия		
з3	знать номенклатуру боеприпасов, их классификацию, принципы и виды действия	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
ПСК.1.2 владение основными методами проектирования, расчетов и испытаний боеприпасов различного назначения		
у1	уметь применять основные методы проектирования и расчетов боеприпасов различного назначения	исследовательская (проектная) часть, заключение
у3	уметь проводить технические расчеты образцов боеприпасов и взрывателей	исследовательская (проектная) часть,
ПСК.1.3 владение особенностями производства, технологиями изготовления, снаряжения и утилизации различных боеприпасов		
у1	уметь оформлять технологическую документацию, методические и нормативные документы технической и сопроводительной	исследовательская (проектная) часть, приложения

	документации разработанных проектов, производственных и технологических процессов	
y3	умеет проектировать технологический процесс, выбирать оборудование и рассчитывать режимы	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
y4	уметь производить расчет материалов и элементов для использования их в автономных управляющих системах	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
y5	владеет особенностями производства и технологией изготовления боеприпасов различного назначения	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
ПСК.1.4 владение особенностями обращения с порохами, взрывчатыми веществами и пиротехническими элементами в условиях соблюдения мер безопасности		
z2	знает правила и нормы охраны труда, безопасности жизнедеятельности и техники безопасности на производстве, экономические нормативы, нормы производственной санитарии и правила противопожарной безопасности	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
ПСК.1.5 владение знаниями по этапам функционирования и принципам действия взрывателей боеприпасов различного назначения		
z2	знать этапы функционирования и принципы действия взрывателей боеприпасов различного назначения	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
ПСК.4.1 способность моделировать различные динамические воздействия на системы управления действием средств поражения		
z14	знать методы обнаружения, распознавания и измерения параметров объектов в условиях воздействия помех	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
z18	знать основные методы и способы управления средствами поражения, методы расчета и оптимизации линейных и нелинейных систем при различных воздействиях	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
y4	уметь построить математическую модель объекта и системы управления средствами поражения	исследовательская (проектная) часть, заключение
y5	уметь провести анализ системы управления, оценить статические и динамические характеристики	цели и задачи исследования, исследовательская (проектная) часть, заключение
y8	уметь применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании средств поражения	исследовательская (проектная) часть
ПСК.4.2 способность ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения		

35	владеет знаниями по элементной базе и принципам работы цифровых устройств и микропроцессоров и умеет их использовать в системах управления	введение, цели и задачи исследования, исследовательская (проектная) часть
y2	уметь рассчитывать отдельные оптоэлектронные элементы и устройства и определять их эффективную совместимость с другими составными частями системы	исследовательская (проектная) часть
y4	уметь моделировать оптоэлектронные автономные информационные и управляющие системы для решения конкретных задач обороны и безопасности	исследовательская (проектная) часть
y5	уметь проектировать оптоэлектронные автономные информационные и управляющие системы различных назначений в интересах обороны и безопасности, обладающие характеристиками зарубежных аналогов или превосходящими их	исследовательская (проектная) часть
ПСК.4.3 способность использовать фундаментальные методы исследования сигналов		
z18	знать основные радиотехнические устройства преобразования и формирования сигналов	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
y10	выбирать и предлагать систему признаков для обнаружения и распознавания объектов	введение, цели и задачи исследования, исследовательская (проектная) часть
y11	уметь применять основные методы спектрального, корреляционного, статистического анализа изображений.	исследовательская (проектная) часть
ПСК.4.4 способность демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способность их использовать в системах управления		
z3	знать алгоритмы обработки информации в цифровых устройствах	введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
y3	уметь проектировать микропроцессорные устройства систем управления	исследовательская (проектная) часть
y4	уметь рассчитывать основные характеристики и параметры микропроцессорных устройств систем управления	исследовательская (проектная) часть
ПСК.4.5 владение основными методами схемотехнического проектирования и умением рассчитывать основные узлы систем управления		
z10	знать физические структуры и модели электронных элементов	введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
z14	знать элементную базу радиоэлектронных	введение,

	информационно-управляющих систем	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
z18	знать принципы построения приемопередающих устройств в составе управляющих систем	введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
z3	знать основы цифровой электроники	введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
y12	уметь рассчитывать отдельные блоки приемопередающего тракта управляющей системы	исследовательская (проектная) часть
y2	уметь применять методы расчета радиотехнических цепей	исследовательская (проектная) часть
y9	уметь решать задачи анализа и синтеза электронных схем и их экспериментального исследования	исследовательская (проектная) часть
ПСК.4.6 способность демонстрировать знания принципов работы различных систем локации (радио, оптической, акустической) и основных методов их проектирования		
z1	знать физические принципы действия систем ближней локации	введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
z2	знать энергетические характеристики систем ближней локации	введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
y1	уметь определять энергетические характеристики систем ближней локации	исследовательская (проектная) часть
y2	уметь находить вероятностные характеристики обнаружения объектов	исследовательская (проектная) часть
y4	уметь находить алгоритмы обнаружения	исследовательская (проектная) часть
y5	уметь на основе анализа заданных технических требований производить выбор требуемого типа антенны и фидерной линии	исследовательская (проектная) часть
y8	уметь осуществлять измерения параметров и характеристик специальных систем	исследовательская (проектная) часть

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- введение(включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,

- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

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 и компетенций	Диапазон баллов
• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям • исследование проведено глубоко и полно, 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
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • исследование проведено 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	Базовый	73-86

• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией		
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования раскрыта 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
• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования 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	Ниже порогового	0-50

Составитель _____ В.Н. Легкий
(подпись)

« ____ » _____ 2018 г.