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
31.08.2020
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=8999714B474171439F0C56236609A287

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Автономные информационные и управляющие системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2020

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 20.10.15 №1171 (зарегистрирован Минюстом России 12.11.15, регистрационный №39683)

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 № 7 от 31.08.2020 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): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 20.10.15 №1171 (зарегистрирован Минюстом России 12.11.15, регистрационный №39683)

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 27.03.04 Управление в технических системах (профиль: Автономные информационные и управляющие системы) 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 использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	+	
ОПК.2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	+	+
ОПК.3	способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	+	+
ОПК.4	готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации		+
ОПК.5	способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных		+
ОПК.6	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных,	+	+

	компьютерных и сетевых технологий		
ОПК.7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	+	+
ОПК.8	способность использовать нормативные документы в своей деятельности		+
ОПК.9	способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	+	+
ПК.1	способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств		+
ПК.2	способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	+	+
ПК.3	готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок		+
ПК.23.В/ПТ	готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию узлов и деталей систем и средств управления		+
ПК.24.В/ПК	способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем управления и выбирать стандартные средства измерительной и вычислительной техники для проектирования систем управления в соответствии с техническим заданием	+	+
ПК.25.В/ПК	способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств управления	+	+
ПК.26.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

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 27.03.04 Управление в технических системах (профиль: Автономные информационные и управляющие системы) проводится очно 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 истечение 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. http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1070_1325817273.docx. - Загл. с экрана.
2. Моделирование систем: учебник / [С. И. Дворецкий и др.]. - М., 2009. - 315, [1] с. : ил., табл.
3. 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
4. Карташкин А. С. Авиационные радиосистемы / А. С. Карташкин. - Москва, 2011. - 302, [1] с.

5. 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

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. Сопов В. И. Моделирование систем: учебное пособие / В. И. Сопов, С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 65, [2] с.: ил.
3. Радиотехнические устройства и элементы радиосистем: учебное пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / [В. А. Каплун] и др. - М., 2005. - 293, [1] с.: ил.
4. Самарский А. А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - М., 2005. - 316, [4] с.
5. Нос О. В. Математические модели управляемых технических систем: учебное пособие / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 46, [1] с.: ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_Nos.rar

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. Борисова И. В. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: конспект лекций / И. В. Борисова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215178. - Загл. с экрана.

   Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: [учебное пособие для втузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2007. - 490, [1] с.: ил.

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
31.08.2020
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=8999714B474171439F0C56236609A287

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Автономные информационные и управляющие системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2020

у3	уметь рассчитывать структурную схему системы управления	**2.9 – 2.17**
ПК.24.В/ПК способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем управления и выбирать стандартные средства измерительной и вычислительной техники для проектирования систем управления в соответствии с техническим заданием		
з15	знать принципы работы оптоэлектронных автономных информационных и управляющих систем	**1.27 – 1.29, 2.6 – 2.9, 2.17**
з16	знать характеристики оптоэлектронных автономных информационных и управляющих систем различных назначений	**1.25 – 1.29, 2.6 – 2.9, 2.13 – 2.17**
з17	знать влияние внешних воздействующих факторов и их совокупности на оптоэлектронные автономные информационные и управляющие системы	**1.1, 1.2, 1.25 – 1.29, 2.6 – 2.17**
з18	знать методы стабилизации параметров оптоэлектронных автономных информационных и управляющих систем	**1.25 – 1.29**
з21	знать структурные и принципиальные схемы отдельных блоков информационных и управляющих устройств	**3.1 – 3.24**
з22	знать методы расчета основных параметров отдельных блоков информационных и управляющих систем	**3.1 – 3.24**
з23	знать принципы построении приемо-передающих устройств в составе управляющих систем	**3.1 – 3.24**
з3	знать состав и структурные схемы радиочастотных автономных управляющих систем различного физического принципа действия	**3.1 – 3.24**
у11	уметь рассчитывать отдельные блоки приемо-передающего тракта управляющей системы	**3.1 – 3.24**
у7	уметь рассчитывать параметры и характеристики оптоэлектронных элементов	**1.1 – 1.29**
ПК.25.В/ПК способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств управления		
з6	знать первичные преобразователи в системах управления действием средств поражения	**1.3 – 1.26 , 3.5 – 3.24**

1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов

Экзаменационный билет № 1
к государственному экзамену по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

1. Инжекционные полупроводниковые лазеры, принцип действия, характеристики, конструкции.

2. Интеграл Фурье. Условия существования. Комплексная форма интеграла Фурье.

3. Управляющее сопротивление автогенератора. Основное уравнение автогенератора, баланс фаз, баланс амплитуд.

Утверждаю: зав. кафедрой АИУС В.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 «Элементы автономных информационных и управляющих систем».

2 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Моделирование автономных информационных и управляющих систем».

3 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Проектирование автономных информационных и управляющих систем».

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 оцениваетсформированность 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 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 экзаменувыставляется 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 «Элементы автономных информационных и управляющих систем»

1.1 Основные требования, предъявляемые к оптоэлектронным элементам и устройствам, работающим в составе специальных систем, по внешним воздействующим факторам.
1.2 Классификация оптоэлектронных элементов и устройств, предназначенных для работы в составе специальных систем.
1.3 Полупроводниковые источники некогерентного оптического излучения.
1.4 Инжекционная электролюминесценция.
1.5 Светоизлучающие гетероструктуры.
1.6 Светоизлучающие диоды, принцип действия, характеристики, конструкции, назначение.
1.7 Источники когерентного излучения. Генерация и усиление.
1.8 Твердотельные лазеры, принцип действия, характеристики, конструкции, методы возбуждения, назначение.
1.9 Инжекционные полупроводниковые лазеры, принцип действия, характеристики, конструкции.
1.10 Инжекционные ПП лазеры на арсениде галлия, принцип действия, характеристики.
1.11 Инжекционные ПП лазеры на гетероструктурах, принцип действия характеристики, конструкции, назначение.
1.12 Стабилизация параметров ПП лазеров с помощью введения оптической обратной связи.
1.13 Электронно-оптические преобразователи, принцип действия, конструкции, характеристики, назначение.
1.14 Одно- и многокамерные ЭОП. Достоинства и недостатки.
1.15 ЭОП на микроканальных пластинах. Умножение вторичных электронов.
1.16 Входные и выходные волоконно-оптические пластины, устройство, назначение.
1.17 ЭОП модульного типа, принцип действия, устройство, назначение.
1.18 Твердотельные и тепловизионные ЭОП, принцип действия, устройство, характеристики.

1.19 Приемники оптического излучения. Основные принципы построения и классификация.
1.20 Фоторезисторы, принцип действия, электрические и спектральные характеристики.
1.21 Фотодиоды, принцип действия, конструкции, быстродействие, шумы и другие характеристики.
1.22 Фотодиоды с p-i-n структурой, диоды Шоттки, лавинные фотодиоды и фотодиоды с гетероструктурой.
1.23 Фототранзисторы, принцип действия, устройство, составные фототранзисторы, характеристики.
1.24 Фототиристоры, принцип действия, параметры, конструкции, назначение.
1.25 Приемники оптического излучения с накоплением сигнала. Основные принципы построения.
1.26 Приемники оптического излучения с внутренним интегрированием сигнала.
1.27 Активно-импульсные приборы ночного видения, принцип действия, устройство, назначение.
1.28 Пассивные ИК-системы обнаружения, идентификации и сопровождения целей.
1.29 Тепловизионные системы обнаружения, захвата и сопровождения цели.

2. Дидактическая единица «Моделирование автономных информационных и управляющих систем»

2.1 Классификация моделей и виды моделирования.
2.2 Основные виды моделирования сложных систем.
2.3 Этапы математического моделирования, формы представления моделей.
2.4 Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем.
2.5 Формы представления математических моделей. Методы упрощения математических моделей.
2.6 Модель системы "оптоэлектронный прибор - атмосфера - объект".
2.7 Обобщенная методология построения компьютерных моделей ОЭС.
2.8 Критерии адекватности КМ ОЭС и методы их аналитической и экспериментальной оценки.
2.9 Особенности компьютерного моделирования современных ОЭС: двух- и многодиапазонных систем, работающих активным методом; систем дистанционного зондирования.
2.10 Моделирование распространения оптического излучения в атмосфере, формула светолокации.
2.11 Моделирование помеховых сигналов обратного рассеяния.
2.12 Модель активных помех естественного происхождения. Мощность фоновой засветки на входе фотоприемника ОЭС.
2.13 Модель фотоприемных устройств в виде последовательного соединения четырехполосников.
2.14 Модель импульсного ФПУ с лавинным фотодиодом.
2.15 Модель и оптимизация импульсного фотоприемника.
2.16 Модель и обобщенный энергетический расчет импульсного генератора накачки полупроводникового инжекционного лазера.
2.17 Моделирование импульсных лазерных станций с распознаванием образов.
2.18 Дифференцируемость функции комплексной переменной. Условия д`Аламбера-Эйлера.
2.19 Аналитические функции. Свойства аналитических функций. Связь аналитических функций с гармоническими.
2.20 Теоремы Коши для односвязной и многосвязной области.

2.21 Интегральная формула Коши. Вычисление интегралов по замкнутому контуру от функций комплексной переменной.
2.22 Степенные ряды. Теорема Абеля и следствия из нее.
2.23 Ряд Лорана. Разложение Лорана в изолированных особых точках.
2.24 Вычеты. Теоремы о вычетах.
2.25 Ряд Фурье. Теорема Дирихле. Комплексная форма записи ряда Фурье.
2.26 Интеграл Фурье. Условия существования. Комплексная форма интеграла Фурье.
2.27 Свойства спектра Фурье одномерных вещественных и комплексных функций.
2.28 Определения вероятности события: классическое, статистическое, геометрическое, аксиоматическое. Свойства вероятности.
2.29 Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2.30 Формула Бернулли. Биномиальный закон распределения. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
2.31 Функция распределения и ее свойства (для дискретной и непрерывной случайной величины).
2.32 Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства и вероятностный смысл.
2.33 Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
2.34 Начальные и центральные моменты. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.
2.35 Нормальный закон распределения.
2.36 Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел в форме Чебышёва.
2.37 Теорема Бернулли, теорема Пуассона.
2.38 Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа как следствие центральной предельной теоремы.
2.39 Системы случайных величин. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
2.40 Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и ее свойства.
2.41 Зависимость и независимость случайных величин. Условные законы распределения для дискретного и непрерывного случая.
2.42 Числовые характеристики двумерной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, корреляционный момент, коэффициент корреляции.
2.43 Функция одного случайного аргумента и ее распределение.
2.44 Статистические оценки параметров распределения. Генеральные и выборочные характеристики: средние, дисперсии, исправленная дисперсия.
2.45 Методы точечной оценки параметров распределения: метод моментов, метод максимального правдоподобия.
2.46 Интервальные оценки. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
2.47 Критерий согласия хи-квадрат (Пирсона).

2Паспорт 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 использовать основы философских знаний для формирования		

мировоззренческой позиции		
у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного	аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования
ОК.2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		
у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития	введение, заключение
ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		
з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	экономическая часть
ОК.4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		
у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	заключение
у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, заключение
ОК.6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде	исследовательская (проектная) часть
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию		
у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	аннотация, введение (включающее актуальность выбранной

		тематики), цели и задачи исследования
ОК.8 способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни	исследовательская (проектная) часть
ОК.9 способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
з2	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности	аналитический обзор литературы
ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		
з12	знать основные методы научного познания	введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, исследовательская (проектная) часть
у3	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть
ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей		
у3	уметь применять методы анализа и расчета радиотехнических цепей	исследовательская (проектная) часть
ОПК.4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации		
у1	уметь применять современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	исследовательская (проектная) часть, приложения
ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных		
з1	знать основные статистические методы обработки данных	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		
з7	знать информационные технологии в научных исследованиях, относящихся к профессиональной сфере	исследовательская (проектная) часть, приложения
у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	исследовательская (проектная) часть список использованных источников (в том

		числе источники на иностранном языке), приложения
у4	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, экономическая часть, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке), приложения
у5	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях	аналитический обзор литературы
у6	владеть персональным компьютером как средством управления информацией	исследовательская (проектная) часть, приложения
у7	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	исследовательская (проектная) часть, приложения
ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		
у3	уметь применять технические и программные средства моделирования управляющих систем	исследовательская (проектная) часть, приложения
у5	уметь работать с современным электронным измерительным оборудованием (цифровые и аналоговые осциллографы, функциональные генераторы, вольтметры)	исследовательская (проектная) часть, приложения
ОПК.8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности		
з2	знать единую систему конструкторской и проектной документации	исследовательская (проектная) часть, приложения
ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности		
з2	знать основные методы разработки алгоритмов и программ	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
у8	уметь применять методы анализа информации во временной, частотной и пространственной областях	исследовательская (проектная) часть, приложения
ПК.1 способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств		
з7	знать основные, дополнительные и производные	аналитический

	единицы системы СИ	обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
ПК.2 способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления		
з1	знать современные программные средства, применяемые для проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, приложения
у2	уметь применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	исследовательская (проектная) часть, приложения
ПК.3 готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок		
з1	знать правила оформления научно-технической документации	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
у1	уметь представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати	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
ПК.23.В/ПТ готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию узлов и деталей систем и средств управления		
у4	уметь выбирать и использовать новые конструкционные материалы и элементы при проектировании автономных управляющих систем	исследовательская (проектная) часть,
у5	уметь производить расчет материалов и элементов для использования их в автономных управляющих системах	исследовательская (проектная) часть,
ПК.24.В/ПК способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем управления и выбирать стандартные средства измерительной и вычислительной техники для проектирования систем управления в соответствии с техническим заданием		
з10	знать принцип действия элементов в составе автономных управляющих системах	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
з22	знать методы расчета основных параметров отдельных блоков информационных и управляющих систем	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
з3	знать состав и структурные схемы радиочастотных автономных управляющих систем различного физического принципа действия	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
у1	уметь использовать методы анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в радиотехнических цепях	исследовательская (проектная) часть
у11	уметь рассчитывать отдельные блоки приемо-передающего тракта управляющей системы	исследовательская (проектная) часть
у12	уметь оценивать основные параметры управляющих систем	исследовательская (проектная) часть, заключение
у5	уметь производить расчет основных параметров радиочастотных автономных управляющих	исследовательская (проектная) часть

	систем	
у6	уметь оценивать качество проектируемых радиочастотных автономных информационных и управляющих систем	исследовательская (проектная) часть, заключение
у8	уметь проектировать оптоэлектронные автономные информационные и управляющие системы различных назначений	исследовательская (проектная) часть
ПК.25.В/ПК способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств управления		
у1	уметь работать с контрольно-измерительными приборами	исследовательская (проектная) часть
ПК.26.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования

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).

2.3Методика оценкивыпускной квалификационной работы

2.3.1Выпускная 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.

2.3.2Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работывыставляется 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 работыприведены 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**
• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемыми требованиями • 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 • 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
• 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	Пороговый	50-72

недостаточно полном владении материалом исследования		
• 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.