

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
04.07.2025
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=15C7436D997E808B433C73CEC8BCBBF9

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль): Устройства радиотехники и средств связи

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2024

Новосибирск 2025

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 22.09.17 №956 (зарегистрирован Минюстом России 12.10.17, регистрационный №48510)

Программа разработана кафедрой конструирования и технологии радиоэлектронных средств

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент А.В. Синельников

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор А.Г. Вострецов

Программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 04.07.2025 г.

декан РЭФ:

к.т.н., доцент С.А. Стрельцов

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 22.09.17 №956 (зарегистрирован Минюстом России 12.10.17, регистрационный №48510)

Программу разработал:

д.т.н., профессор А.Г. Вострецов _____

Программа разработана
кафедрой конструирования и технологии радиоэлектронных средств

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент А.В. Синельников _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор А.Г. Вострецов _____

Программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 7 от 04.07.2024 г.

декан РЭФ:

к.т.н., доцент С.А. Стрельцов _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (магистерская программа: Устройства радиотехники и средств связи) включает: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			
	УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	-	+
	УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	-	+
	УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	-	+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла			
	УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	-	+
	УК-2.2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	-	+
	УК-2.3 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	-	+

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели			
	УК-3.1 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.	-	+
	УК-3.2 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.	-	+
	УК-3.3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.	-	+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
	УК-4.1 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.	-	+
	УК-4.2 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.	-	+
	УК-4.3 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.	-	+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия			
	УК-5.1 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного	-	+

	разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.		
	УК-5.2 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	-	+
	УК-5.3 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия	-	+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки			
	УК-6.1 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.	-	+
	УК-6.2 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; - применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.	-	+
	УК-6.3 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.	-	+
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора			
	ОПК-1.1 Знает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники	-	+
	ОПК-1.2 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	-	+
	ОПК-1.3 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной	-	+

	сфере деятельности		
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы			
	ОПК-2.1 Знает методы синтеза и исследования физических и математических моделей	-	+
	ОПК-2.2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	-	+
	ОПК-2.3 Владеет навыками представления и аргументированной защиты результатов работы	-	+
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач			
	ОПК-3.1 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	-	+
	ОПК-3.2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	-	+
	ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	-	+
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач			
	ОПК-4.1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	-	+
	ОПК-4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных	-	+

	пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности		
	ОПК-4.3 Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения	-	+
ПК-4 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач			
	ПК-4.1 Знает принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов	-	+
	ПК-4.2 Умеет рассчитывать режимы работы электронных средств	-	+
	ПК-4.3 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	-	+
ПК-5 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию			
	ПК-5.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	-	+
	ПК-5.2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	-	+
	ПК-5.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов	-	+
ПК-6 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства			

повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени			
	ПК-6.1 Знает принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента	-	+
	ПК-6.2 Умеет разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики	-	+
	ПК-6.3 Владеет навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов	-	+
ПК-7 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов			
	ПК-7.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	-	+
	ПК-7.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	-	+
	ПК-7.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	-	+
ПК-8 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения			
	ПК-8.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	-	+
	ПК-8.2 Умеет подготавливать заявки на изобретения	-	+
	ПК-8.3 Владеет навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований	-	+
ПК-9 Способен проектировать устройства радиотехники и средств связи			
	ПК-9.1 Знать основы проектирования и эксплуатация цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств	-	+

	ПК-9.2 Знать элементную базу современной вычислительной техники, цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных радиоэлектронных устройств	-	+
	ПК-9.3 Уметь применять расчетные методы анализа и синтеза цифровой схемотехники	-	+
	ПК-9.4 Знать основные физические принципы работы элементов микроэлектронных устройств сверхвысоких частот	-	+
	ПК-9.5 Знать принципы построения и конструктивного исполнения антенных решеток, щелевых и апертурных антенн	-	+
	ПК-9.6 Знать о современных направлениях развития схемотехники и технологии микроэлектроники	-	+
	ПК-9.7 Знать современные и перспективные технологические процессы производства электронных средств	-	+
ПК-19.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-19.В/НА.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	-	+
	ПК-19.В/НА.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	-	+

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

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:

- титульный лист
- задание на выпускную квалификационную работу,
- название, аннотация и ключевые слова на русском и иностранном языке,

- содержание,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников,
- 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 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

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

4 Источники

4.1 Основные источники

1. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169492> (дата обращения: 05.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Трухин, М. П. Компьютерное моделирование и проектирование РЭА: системный подход. Часть 1 : учебник для вузов / М. П. Трухин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197548> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Филимонова Ю. О. Техническая электродинамика : учебное пособие / Ю. О. Филимонова, К. А. Лайко, А. С. Разумихин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 122, [2] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=225259
4. Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технологической подготовки производства : учебное пособие / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. - 90, [1] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228773
- 5.

4.2 Дополнительные источники

1. Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1495622> (дата обращения: 14.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Филимонова Ю. О. Сверхвысокочастотные антенны : учебное пособие / Ю. О. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. - 84, [2] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229156

3. Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Ведение вспомогательных справочников предприятия : учебное пособие / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. - 63, [2] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229178.
4. Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота : [учебное пособие] / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 80, [3] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242530
5. Антенны и устройства (СВЧ): расчет и измерение характеристик : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Мительман, Р. Р. Абдуллин, С. Г. Сычугов, С. Н. Шабунин ; под общей редакцией Ю. Е. Мительмана. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08002-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492640> (дата обращения: 10.03.2022). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/antenny-i-ustroystva-svch-raschet-i-izmerenie-harakteristik-492640> - Загл. с экрана.
6. Родыгин А. В. Элементы микропроцессорных систем : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2021.- 69, [3] с. : схемы.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244043

4.3 Методическое обеспечение

1. Девятков Г. Н. Проектирование микроволновых функциональных узлов : учебно-методическое пособие / Г. Н. Девятков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 85, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241255
2. Девятков Г. Н. Проектирование умножителей частоты на диодах : учебно-методическое пособие / Г. Н. Девятков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 69, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240730
3. Девятков Г. Н. Моделирование функциональных узлов в ANSYS : учебное пособие / Г. Н. Девятков, А. С. Разумихин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. - 82, [2] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229229
4. Вострецов А. Г. Производственная практика: научно-исследовательская работа : учебное пособие / А. Г. Вострецов, А. В. Кривецкий. С. Г. Филатова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 60, [3] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220923
5. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 61, [1] с.: табл.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

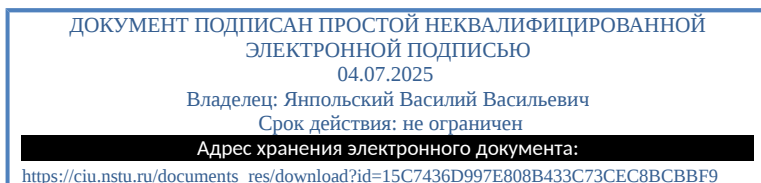
4.4 Интернет-источники

1. ФГАУ Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций «Информика» <http://www.informika.ru/about/directions/>
2. Группа компаний Остек <https://ostec-group.ru/>
3. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Телекоммуникации <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/telekommunikacii/>
4. Радиотехника и электроника : журнал. – Текст : электронный // ИКЦ Академкнига : сайт. – ISSN 0033-8494. – URL: <https://sciencejournals.ru/journal/radel/> (дата обращения: 09.03.2022).
5. Куксенко, С. П. Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем: учеб. метод. пособие / С. П. Куксенко. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиотехники, [2016]. – Текст : электронный // ELCUT - новый подход к моделированию полей : сайт. – Раздел сайта «Новости / Статьи». – URL: <https://elcut.ru/publications/kuksenko1.htm> (дата обращения: 06.04.2022).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль): Устройства радиотехники и средств связи

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2024

Новосибирск 2025

1 Паспорт государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
	УК-1.1Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	исследовательская часть
	УК-1.2Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	исследовательская часть
	УК-1.3Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	исследовательская часть
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1Знать: этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	задание на выпускную квалификационную работу
	УК-2.2Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	аналитический обзор литературы задание на выпускную квалификационную работу
	УК-2.3Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	экономическая часть

<p>УК-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>		
	<p>УК-3.1Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.</p>	<p>введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР) экономическая часть</p>
	<p>УК-3.2Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.</p>	<p>введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР)</p>
	<p>УК-3.3Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>	<p>введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР)</p>
<p>УК-4Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>		
	<p>УК-4.1Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.</p>	<p>название, аннотация и ключевые слова на русском и иностранном языке</p>
	<p>УК-4.2Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.</p>	<p>подготовка доклада защита ВКР</p>
	<p>УК-4.3Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных</p>	<p>защита ВКР</p>

	языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.	
УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.	защита ВКР
	УК-5.2Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	защита ВКР
	УК-5.3Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия	защита ВКР
УК-6Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.	подготовка доклада
	УК-6.2Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; - применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.	подготовка доклада защита ВКР
	УК-6.3Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.	аналитический обзор литературы подготовка доклада защита ВКР
ОПК-1Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять		

пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора		
	ОПК-1.13нает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники	аналитический обзор литературы исследовательская часть список использованных источников
	ОПК-1.2Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	аналитический обзор литературы исследовательская часть
	ОПК-1.3Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности	аналитический обзор литературы исследовательская часть список использованных источников
ОПК-2Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы		
	ОПК-2.13нает методы синтеза и исследования физических и математических моделей	аналитический обзор литературы исследовательская часть
	ОПК-2.2Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР)
	ОПК-2.3Владеет навыками представления и аргументированной защиты результатов работы	подготовка доклада защита ВКР
ОПК-3Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		

	ОПК-3.1 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	аналитический обзор литературы исследовательская часть
	ОПК-3.2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	аналитический обзор литературы исследовательская часть
	ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	исследовательская часть
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач		
	ОПК-4.1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	исследовательская часть
	ОПК-4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	исследовательская часть
	ОПК-4.3 Владеет современными программными средствами (САД) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения	исследовательская часть
ПК-4 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно		

выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач		
	ПК-4.1 Знает принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов	исследовательская часть защита ВКР
	ПК-4.2 Умеет рассчитывать режимы работы электронных средств	исследовательская часть
	ПК-4.3 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	исследовательская часть
ПК-5 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию		
	ПК-5.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР) исследовательская часть
	ПК-5.2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	исследовательская часть
	ПК-5.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов	исследовательская часть экономическая часть заключение
ПК-6 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на		

его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени		
	ПК-6.1 Знает принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента	введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР) исследовательская часть
	ПК-6.2 Умеет разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики	введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР)
	ПК-6.3 Владеет навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов	заключение
ПК-7 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов		
	ПК-7.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР)
	ПК-7.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	исследовательская часть
	ПК-7.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	исследовательская часть заключение
ПК-8 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные		

публикации и заявки на изобретения		
	ПК-8.1Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	исследовательская часть заключение
	ПК-8.2Умеет подготавливать заявки на изобретения	исследовательская часть
	ПК-8.3Владеет навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований	исследовательская часть приложения
ПК-9Способен проектировать устройства радиотехники и средств связи		
	ПК-9.1Знать основы проектирования и эксплуатация цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств	исследовательская часть
	ПК-9.2Знать элементную базу современной вычислительной техники, цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных радиоэлектронных устройств	исследовательская часть
	ПК-9.3Уметь применять расчетные методы анализа и синтеза цифровой схемотехники	исследовательская часть
	ПК-9.4Знать основные физические принципы работы элементов микроэлектронных устройств сверхвысоких частот	исследовательская часть защита ВКР
	ПК-9.5Знать принципы построения и конструктивного исполнения антенных решеток, щелевых и апертурных антенн	исследовательская часть защита ВКР
	ПК-9.6Знать о современных направлениях развития схемотехники и технологии микроэлектроники	исследовательская часть защита ВКР
	ПК-9.7Знать современные и перспективные технологические процессы производства электронных средств	исследовательская часть защита ВКР
ПК-19.В/НАСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-19.В/НА.1Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	введение (включающее актуальность выбранной тематики,

		постановку цели и задач ВКР)
	ПК-19.В/НА.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	исследовательская часть экономическая часть

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- титульный лист
- задание на выпускную квалификационную работу,
- название, аннотация и ключевые слова на русском и иностранном языке,
- содержание,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, постановку цели и задач ВКР),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников,
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

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

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

2.4 Критерии оценки ВКР

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

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; 	Продвинутый	87-100

<ul style="list-style-type: none"> - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям. 		
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%). 	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%). 	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит не самостоятельный характер; - актуальность темы не обоснована; - результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; - защита сопровождается презентацией; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; - ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже 	Ниже порогового	0-49

установленного процента.		
--------------------------	--	--