

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электрофизических установок и ускорителей

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023  
Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен  
Адрес хранения электронного документа:  
[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=34ACC0A122C6B77F89FAFBC5C3892395](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=34ACC0A122C6B77F89FAFBC5C3892395)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль): Радиофизические методы исследований

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.01 Радиотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №925 (зарегистрирован Минюстом России 06.10.17, регистрационный №48443)

Программа разработана кафедрой электрофизических установок и ускорителей

Заведующий кафедрой:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков

Ответственный за образовательную программу:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков

Программа утверждена на ученом совете физико-технического факультета, протокол № 5 от 31.08.2023 г.

декан ФТФ:

к.ф-м.н., доцент И.И. Корель

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.01 Радиотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №925 (зарегистрирован Минюстом России 06.10.17, регистрационный №48443)

Программу разработал:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков \_\_\_\_\_

Программа обсуждена на заседании кафедры электрофизических установок и ускорителей, протокол заседания кафедры №\_8\_ от 30.08.2021 г.

Заведующий кафедрой:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков \_\_\_\_\_

Программа утверждена на ученом совете физико-технического факультета, протокол № 7 от 31.08.2021 г.

декан ФТФ:

к.ф-м.н., доцент И.И. Корель \_\_\_\_\_

### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 11.04.01 Радиотехника (магистерская программа: Радиофизические методы исследований) включает: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			
	УК-1.1 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 радиотехники, а также смежных областей науки и техники		+
	ОПК-1.2 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт 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 моделей		+
	ОПК-2.2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования		+
	ОПК-2.3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов		+
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 проблемноориентированных 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 радиотехнических устройств и систем, 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 радиотехнических устройств и систем 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 моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения		+
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов			
	ПК-1.1 Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок		+
	ПК-1.2 Умеет планировать порядок проведения научных исследований		+
	ПК-1.3 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования		+
ПК-2 Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ			
	ПК-2.1 Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем		+
	ПК-2.2 Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем		+
	ПК-2.3 Владеет математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники		+
ПК-3 Способен разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования			
	ПК-3.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-		+



	исследовательских задач		
	ПК-3.2 Умеет применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования		+
	ПК-3.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования радиотехнических устройств и систем		+
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов			
	ПК-4.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований		+
	ПК-4.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования		+
	ПК-4.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов		+
ПК-5 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов			
	ПК-5.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований		+
	ПК-5.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований		+
	ПК-5.3 Владеет навыками подготовки заявок на изобретения		+
ПК-18.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей			
	ПК-18.В/НА.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.		+
	ПК-18.В/НА.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.		+

### **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,
- 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 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.

#### **4.1 Основные источники**

1. Арсеньев, Г. Н. Основы теории цепей: учебное пособие / Г.Н. Арсеньев, В.Н. Бондаренко, И.Л. Чепурнов; под ред. Г.Н. Арсеньева. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1739900>

2. Арсеньев, Г. Н. Радиоавтоматика: учебник / Г.Н. Арсеньев, С.Н. Замуруев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 592 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1856718>

3. Демидченко, В. И. Физика: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 581 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1858485>

4. Кузнецов, С. И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2022. - 231 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1850635>

5. Кузьмин, В. А. Общая характеристика и методы анализа экспериментальных исследований радиоэлектронных систем: учебное пособие / В.А. Кузьмин. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 80 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1150291>

6. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника: учебник: в 2 т. Т. 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 574 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1222080>

7. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов: учеб. пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 145 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/988332>

8. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 292 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1815967>
9. Широков, И. Б. Исследования характеристик каналов связи: монография / И.Б. Широков, Ю.Б. Гимпилевич, И.В. Сердюк. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 247 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1816645>

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов: учеб. пособие / В.М. Трояновский. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 325 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1003316>
2. Гуньков, В. В. Механика. Молекулярная физика: учебное пособие / В. В. Гуньков. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 94 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159860>
3. Филяк, М. М. Оптико-математические методы исследования поверхностей материалов: учебное пособие / М. М. Филяк. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 109 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159806>
4. Иванов, О. В. Физика сплошных сред: учебное пособие / О. В. Иванов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ульяновск: УлГТУ, 2020. — 66 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165026>
5. Ильин, В. А. История радиофизики: учебное пособие / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. — Москва: МПГУ, 2017. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106031>
6. Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессы в системах подвижной радиосвязи: [учебник] / В. Н. Васюков. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. - 288 с. — Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000062388](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000062388)
7. Васюков В. Н. Теория электрической связи: сборник задач / В. Н. Васюков, К. В. Новиков; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. - 42 с. — Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000065853](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065853)
8. Управление качеством электронных средств: методические указания к выполнению расчетно-графической работы для 4 курса дневного отделения РЭФ направления 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. В. И. Кушнир]. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. - 23 с. — Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023303](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023303)
9. Летуа, У. Г. Курс физики. Атомная физика и основы физики ядра: учебное пособие / У. Г. Летуа. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 218 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159754>
10. Вовченко П. С. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства): учебное пособие / П. С. Вовченков, Г. А. Дегтярь; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. - 74 с. — Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000052555](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052555)
11. Хачатурова С. М. Математические методы системного анализа: учебное пособие / С. М. Хачатурова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. - 123 с. — Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000028976](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028976)
12. Дубровский В. Г. Курс теоретической физики. Механика и теория электромагнитного поля: вопросы и задания: учебное пособие [для 2-3 курсов ФТФ лазерных специальностей] / В. Г. Дубровский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2008. - 64 с. — Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000081215](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081215)

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234040](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040)
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета: методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В.

Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с.: табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

#### **4.4 Интернет-источники**

1. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук (ИЯФ СО РАН) – Режим доступа: <https://www.inp.nsk.su/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электрофизических установок и ускорителей

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=34ACC0A122C6B77F89FAFBC5C3892395](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=34ACC0A122C6B77F89FAFBC5C3892395)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль): Радиофизические методы исследований

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2023

## 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, вырабатывать стратегию действий		подготовка доклада
	УК-1.1Знать: методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	1-3
	УК-1.2Уметь: -применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	1-4
	УК-1.3Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	4
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		защита ВКР
	УК-2.1Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	1-5
	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.	3-5
	УК-2.3Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	3,4
УК-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		защита ВКР

	УК-3.1Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.	4
	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.	1-5
	УК-3.3Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.	1-5
УК-4Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		подготовка доклада защита ВКР
	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.	3-5
	УК-4.2Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.	3-5
	УК-4.3Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.	5
УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		подготовка доклада защита ВКР
	УК-5.1Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.	1-5
	УК-5.2Уметь: понимать и толерантно воспринимать	1-5

	межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	
	УК-5.3 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.	1-5
УК-6.1 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		подготовка доклада
	УК-6.1.3 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.	1-3
	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.	1-3
	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.	1-5
ОПК-1.1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора		подготовка доклада защита ВКР
	ОПК-1.1.3 Знать тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники	5-8
	ОПК-1.2 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	5-8
ОПК-2.1 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано		подготовка доклада защита ВКР



защищать результаты выполненной работы		
	ОПК-2.1 Знает методы синтеза и исследования моделей	6-9
	ОПК-2.2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	3,4
	ОПК-2.3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	1-5
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		подготовка доклада защита ВКР
	ОПК-3.1 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемноориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	6-9
	ОПК-3.2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	6-9
	ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий	6-9
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач		защита ВКР
	ОПК-4.1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	1-9
	ОПК-4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и	1-9

	образовательной деятельности	
	ОПК-4.3 Владеет современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	1-9
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов		подготовка доклада защита ВКР
	ПК-1.1 Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок	6-8
	ПК-1.2 Умеет планировать порядок проведения научных исследований	3,4
	ПК-1.3 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования	4
ПК-2 Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ		защита ВКР
	ПК-2.1 Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем	1-9
	ПК-2.2 Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем	1-9
	ПК-2.3 Владеет математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники	1-9
ПК-3 Способен разрабатывать и обеспечивать программную реализацию		защита ВКР

эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования		
	ПК-3.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	1-9
	ПК-3.2 Умеет применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	1-9
	ПК-3.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования радиотехнических устройств и систем	1-9
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов		подготовка доклада защита ВКР
	ПК-4.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	6-9
	ПК-4.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	6-8
	ПК-4.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	6-9
ПК-5 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов		подготовка доклада
	ПК-5.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	1-9
	ПК-5.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	7-9
	ПК-5.3 Владеет навыками подготовки заявок на изобретения	7-9

ПК-18.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		подготовка доклада
	ПК-18.В/НА.13 знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	6-7
	ПК-18.В/НА.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	5,8

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

1. задание на выпускную квалификационную работу
2. аннотация,
3. введение (включающее актуальность выбранной тематики),
4. цели и задачи исследования,
5. аналитический обзор литературы
6. исследовательская (проектная) часть
7. заключение
8. список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
9. приложения (при необходимости).

## 2.4 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.4.1 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 2.5.

2.4.2 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**).

## 2.5 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы по 100-балльной шкале приведены в таблице 2.5.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 2.5.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с</li> </ul>	Продвинутый	87-100

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ;</li> <li>- ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента;</li> <li>- минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.</li> </ul>		
---	--	--