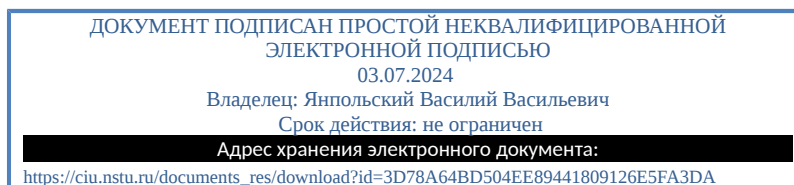


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Автоматизированных электротехнологических установок

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Автоматизированные электротехнологические комплексы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

Новосибирск 2024

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №144 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50467)

Программа разработана кафедрой автоматизированных электротехнологических установок

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор А.И. Алиферов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор А.И. Алиферов

Программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 4 от 03.07.2024 г.

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №144 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50467)

Программу разработал:

д.т.н., профессор А.И. Алиферов \_\_\_\_\_

Программа разработана  
кафедрой Автоматизированных электротехнологических установок

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор А.И. Алиферов \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор А.И. Алиферов \_\_\_\_\_

Программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 4 от 03.07.2024 г.

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер \_\_\_\_\_

## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль: Автоматизированные электротехнологические комплексы) 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	ВКР
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	+
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	+
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	+
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	+
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	+
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	+
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	+
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	+
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	+
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	+
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических	+

	фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.	
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	+
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	+
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	+
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	+
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.	+
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	+
	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	+
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	+
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	+
	УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	+
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	+
	УК-10.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	+
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для	ОПК-1.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	+
	ОПК-1.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для	+

решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности		
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Знает принципы представления алгоритмов решения задач профессиональной деятельности	+
	ОПК-2.2 Умеет реализовывать компьютерные программы на языке программирования в соответствии с заданными алгоритмами функционирования	+
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	+
	ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	+
	ОПК-3.3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	+
	ОПК-3.4 Применяет математический аппарат численных методов	+
	ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	+
	ОПК-3.6 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	+
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	+
	ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	+
	ОПК-4.3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	+
	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	+
	ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	+
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.	+
	ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	+
	ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	+
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их точность	+
	ОПК-6.2 Демонстрирует знание средств измерений электрических и неэлектрических величин, методов обработки результатов измерений и способов оценки их точности.	+
ПК-1.В/ПР Способен	ПК-1.В/ПР.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования,	+

участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	составляет конкурентоспособные варианты технических решений	
	ПК-1.В/ПР.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	+
	ПК-1.В/ПР.3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	+
	ПК-1.В/ПР.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	+
ПК-2.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-2.В/ПР.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	+
	ПК-2.В/ПР.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	+
ПК-3.В/ПР Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-3.В/ПР.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	+
	ПК-3.В/ПР.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	+
	ПК-3.В/ПР.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	+

## 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:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- реферат (отдельно на русском и английском (немецком) языках),
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, цели и задачи исследования),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- организационно-экономическая часть,
- раздел по производственной безопасности,
- 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 Источники**

### **4.1 Основные источники**

1. Алиферов А. И. Электротепловые процессы в электротехнических устройствах : [учебное пособие] / А. И. Алиферов, О. С. Дутова, В. А. Сериков. - Новосибирск, 2021. - 204, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000244183](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244183)
2. Алиферов А. И. Электрические печи как потребители электроэнергии : [учебное пособие] / А. И. Алиферов, Л. П. Горева, Г. В. Грамолина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 177, [1] с.: ил., табл.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000243124](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243124)
3. Порсев Е. Г. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / Е. Г. Порсев, Б. В. Малозёмов. - Новосибирск, 2021. - 717 с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000244369](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244369)
4. Родыгин А. В. Устройства силовой электроники : [учеб. пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 75 с. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2020/2020\\_rodjigin.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2020/2020_rodjigin.pdf)
5. Аносов В. Н. Структурное моделирование систем автоматического управления : учеб. пособие / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 122 с. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2022/2022\\_anosov.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2022/2022_anosov.pdf)
6. Горева Л. П. Механизмы электротехнологических установок : [учебное пособие] / Л. П. Горева, А. А. Мелешко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 77, [1] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000235912](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235912)
7. Алиферов А. И. Электротехнологические установки и системы. Установки индукционного нагрева: [учебное пособие] / А. И. Алиферов, С. Луи, М. Форзан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017.- 158, [1] с.: ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000235908](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235908)
8. Конструкции электрических печей сопротивления : учебное пособие / В. С. Чередниченко, А. И. Алиферов, М. В. Чередниченко [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 161, [1] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=224123](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=224123)
9. Шишкин А. В. Исследование физических свойств материалов в электротехнике и электротехнологии. Теоретические сведения о физических свойствах материалов : учебное пособие / А. В. Шишкин, О. С. Дутова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 173, [2] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=226403](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226403)

### **4.2 Дополнительные источники**

1. Чередниченко М.В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / М.В. Чередниченко; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2021]. - Режим доступа: <https://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/10320>. - Загл. с экрана.
2. Горева Л. П. Механизмы и приводы электротехнологических установок : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - . URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000236004](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236004)
3. Алиферов А. И. Теория электронагрева и теплопередачи : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Алиферов, А. В. Шишкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2021]. - . URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000245722](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245722)
4. Гаар Н. П. Трёхмерное моделирование технических объектов : электронный учебно-методический комплекс [очное обучение] / Н. П. Гаар, А. А. Локтионов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - . URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233554](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233554)

### **4.3 Методическое обеспечение**



5. 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)
6. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022)

#### **4.4 Интернет-источники**

1. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]: издание официальное / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. – Введ. 2002-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2002 // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты в Российской Федерации. - legalacts.ru. - 2015-2017. - Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/gost-732-2001-mezhgosudarstvennyi-standart-sistema-standartov-ro/>. - Загл. с экрана.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Автоматизированных электротехнологических установок

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
03.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=3D78A64BD504EE89441809126E5FA3DA](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=3D78A64BD504EE89441809126E5FA3DA)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Автоматизированные электротехнологические комплексы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

Новосибирск 2024

## 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 выпускника	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	введение
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	содержание (перечень разделов)
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	аналитический обзор литературы
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	организационно-экономическая часть
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	задание на выпускную квалификационную работу
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	организационно-экономическая часть
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	защита ВКР
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	защита ВКР
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	защита ВКР
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	реферат (отдельно на русском и иностранном языках)
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с	

	иностранным(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	аналитический обзор литературы
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	защита ВКР
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.	введение
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	подготовка доклада
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	задание на выпускную квалификационную работу
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	раздел по производственной безопасности
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	раздел по производственной безопасности
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.	раздел по производственной безопасности
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	раздел по производственной безопасности
	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	раздел по производственной безопасности
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	раздел по производственной безопасности
УК-9 Способен	УК-9.1 Понимает основы функционирования	организационно-

принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	экономическая часть
	УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	организационно-экономическая часть
УК-10.10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.13 знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	организационно-экономическая часть
	УК-10.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	организационно-экономическая часть
ОПК-1.1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-1.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	исследовательская (проектная) часть
ОПК-2.1 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Знает принципы представления алгоритмов решения задач профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-2.2 Умеет реализовывать компьютерные программы на языке программирования в соответствии с заданными алгоритмами функционирования	исследовательская (проектная) часть
ОПК-3.1 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.4 Применяет математический аппарат численных методов	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.6 Демонстрирует знание элементарных	исследовательская

	основ оптики, квантовой механики и атомной физики	(проектная) часть
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-4.3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	исследовательская (проектная) часть
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	исследовательская (проектная) часть
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их точность	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-6.2 Демонстрирует знание средств измерений электрических и неэлектрических величин, методов обработки результатов измерений и способов оценки их точности.	исследовательская (проектная) часть
ПК-1.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-1.В/ПР.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	аналитический обзор литературы
	ПК-1.В/ПР.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	исследовательская (проектная) часть
	ПК-1.В/ПР.3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	исследовательская (проектная) часть
	ПК-1.В/ПР.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	исследовательская (проектная) часть
ПК-2.В/ПР Способен осуществлять	ПК-2.В/ПР.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	организационно-экономическая



профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		часть
	ПК-2.В/ПР.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	организационно-экономическая часть
ПК-3.В/ПР Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-3.В/ПР.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	заклучение
	ПК-3.В/ПР.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	организационно-экономическая часть
	ПК-3.В/ПР.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	организационно-экономическая часть

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- реферат (отдельно на русском и английском (немецком) языках),
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, цели и задачи исследования),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- организационно-экономическая часть,
- раздел по производственной безопасности,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

## 2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа 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"> <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;</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;</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;</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> <li>- ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ;</li> <li>- ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя;</li> <li>- минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.</li> </ul>	Ниже порогового	0-49