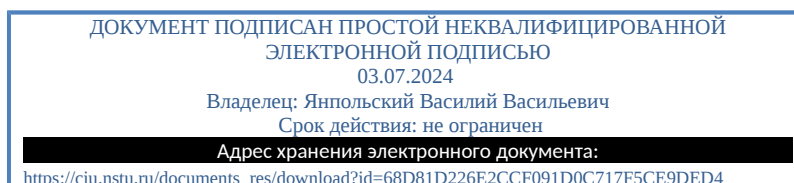


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электромеханики  
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Мехатронные модули робототехнических комплексов (на английском языке)

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2024

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 кафедрами электромеханики, электропривода и автоматизации промышленных установок

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Д.М. Топорков

к.т.н., доцент Д.А. Котин

Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., доцент Д.А. Котин

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:

к.т.н., доцент Д.А. Котин \_\_\_\_\_

Программа обсуждена на заседании  
кафедры Автоматизированных электротехнологических установок, протокол заседания кафедры №6 от 31.08.2023 г.  
кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок, протокол заседания кафедры №4 от 31.08.2023 г.  
кафедры электромеханики, протокол заседания кафедры №4 от 31.08.2023 г.  
кафедры электротехнических комплексов, протокол заседания кафедры №06 от 31.08.2022 г.

Заведующий кафедрой:

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

к.т.н., доцент Д.А. Котин \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор А.Ф. Шевченко \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор Н.И. Щуров \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., доцент Д.А. Котин \_\_\_\_\_

Программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 31.08.2023 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: Электротехника, электромеханика и электротехнологии) 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 защиты выпускной квалификационной работы

### 2.1 Содержание выпускной квалификационной работы

2.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

2.1.2 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).

### 2.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

2.2.1 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.

2.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

2.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

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

## 3. Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации



### 3.1 Основные источники

1. Бирюков В. В. Основы электрической тяги : учебник / В. В. Бирюков, Н. И. Щуров, А. А. Штанг. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. – 332 с. – Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/tutorials/2022/2022\\_biryukov.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/tutorials/2022/2022_biryukov.pdf)
2. 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)
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. Шевченко А. Ф. Проектирование асинхронных двигателей : [учебное пособие] / А. Ф. Шевченко, Л. Г. Шевченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2020. - 119, [2] с.: ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000242279](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242279)
7. Производство электрических машин : учеб. пособие / Д. М. Топорков, О. И. Новокрещенов, Т. В. Честюнина, Г. Б. Вяльцев, Г. О. Гейнрих, А. Н. Царегородцев. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. - 179 с. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2021/2021\\_toporkov.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2021/2021_toporkov.pdf)
8. Алиферов А. И. Электротехнологические установки и системы. Установки индукционного нагрева: [учебное пособие] / А. И. Алиферов, С. Лупи, 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)
9. Чередниченко В. С. Электротехнологические установки и системы. Теория и расчеты электропечей сопротивления: [учебное пособие] / В. С. Чередниченко. - Новосибирск, 2020. - 290, [1] с.: ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000242515](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242515)

### 3.2 Дополнительные источники

1. Теория электрической тяги [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс /Н. И. Щуров, А. А. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т - Новосибирск, 2013. - Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didask/course/show/3005>. - Загл. с экрана.
2. Путинцев Н. Н. Автоматизированный электропривод: учебно-методическое пособие / Н. Н. Путинцев, А. М. Бородин, В. Т. Сысенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 78, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000200480](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200480)
3. Честюнина Т. В. Электрические машины [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Т. В. Честюнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000242405](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242405). - Загл. с экрана.
4. Приступ А. Г. Электрические машины систем автоматики [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Приступ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000221561](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221561). - Загл. с экрана.
5. Глазырин М. В. Электропривод [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / М. В. Глазырин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000243056](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243056). - Загл. с экрана.
6. Бирюков В. В. Тяговый электрический привод [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233479](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233479). - Загл. с экрана.
7. 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.

### **3.3 Методическая литература**

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)

### **3.4 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 электромеханики  
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных 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=68D81D226E2CCF091D0C717F5CE9DED4](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=68D81D226E2CCF091D0C717F5CE9DED4)

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

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Мехатронные модули робототехнических комплексов (на английском языке)

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2024

Новосибирск 2024

## 1 Паспорт выпускной квалификационной работы

### 1.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

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)  список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
	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.	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 принимать обоснованные экономические	УК-9.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных	организационно-экономическая часть

решения в различных областях жизнедеятельности	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	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 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 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 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 функций комплексного переменного, 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 основ оптики, квантовой механики и атомной физики	исследовательская (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 профессиональную деятельность с учетом	ПК-2.В/ПР.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	организационно-экономическая часть
	ПК-2.В/ПР.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли	организационно-



региональных особенностей и потребностей	своего региона.	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

## 1.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- реферат (отдельно на русском и иностранном 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).

## 1.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

1.3.1 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 2.5.

1.3.2 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**).

## 1.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 1.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 1.4.1

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 соотносятся с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной</li> </ul>	Продвинутый	87-100



<ul style="list-style-type: none"> <li>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 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 руководителя;</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	0-50