

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Тепловых электрических станций

**“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=803DDDD7EA91E91FF16610F6C8009355](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=803DDDD7EA91E91FF16610F6C8009355)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Производство тепловой и электрической энергии

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2024

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №143 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50480)

Программа разработана кафедрой тепловых электрических станций

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор П.А. Щинников

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор П.А. Щинников

Программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол № 6 от 03.07.2024 г.

декан ФЭН:

д.т.н., доцент А.Г. Русина

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №143 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50480)

Программу разработал:

д.т.н., профессор П.А. Щинников \_\_\_\_\_

Программа разработана  
кафедрой Тепловых электрических станций

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор П.А. Щинников \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор П.А. Щинников \_\_\_\_\_

Программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол № 6 от 03.07.2024 г.

декан ФЭН:

д.т.н., доцент А.Г. Русина \_\_\_\_\_

### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль: Производство тепловой и электрической энергии) 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 осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		

	ОПК-1.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	+
	ОПК-1.2 Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	+
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
	ОПК-2.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	+
	ОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	+
	ОПК-2.3 Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	+
	ОПК-2.4 Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования	+
	ОПК-2.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования	+
ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах		
	ОПК-3.1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	+
	ОПК-3.2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем	+
	ОПК-3.3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	+
	ОПК-3.4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	+



	ОПК-3.5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	+
	ОПК-3.6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	+
	ОПК-3.7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках	+
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
	ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	+
	ОПК-4.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	+
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники		
	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	+
	ОПК-5.2 Выбирает измерительную аппаратуру при требуемой погрешности	+
ПК-5.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-5.В/ПК.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	+
	ПК-5.В/ПК.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	+
	ПК-5.В/ПК.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	+
ПК-6.В/ПК Способен осуществлять профессиональную		

деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-6.В/ПК.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	+
	ПК-6.В/ПК.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	+
ПК-7.В/ПК Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование в соответствии с техническим заданием		
	ПК-7.В/ПК.1 Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок объектов профессиональной деятельности	+
	ПК-7.В/ПК.2 Умеет собирать и анализировать исходные данные для проектирование объектов профессиональной деятельности	+
	ПК-7.В/ПК.3 Умеет разрабатывать схемы и компоновочных решений отдельных узлов и элементов объектов профессиональной деятельности	+
ПК-8.В/ПК Способен разрабатывать и обеспечивать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности		
	ПК-8.В/ПК.1 Имеет знания нормативных методик по энерго- и ресурсосбережению на объектах трудовой деятельности	+
	ПК-8.В/ПК.2 Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	+

## 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,
- аннотация,

- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- раздел безопасности и охраны труда,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

### **3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

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

3.2.3 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. Быстрицкий, Г.Ф. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций учебник для вузов/Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев.— 2-е изд.— Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 149 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20011-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/557453>.
2. Теплоэнергетика. Тепловая экономичность паротурбинных установок: учебное пособие / О.К. Григорьева, О.В. Боруш. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. 46 с. Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232434](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232434).
3. Титова, Л. М. Теоретические основы энергосберегающих технологий / Л. М. Титова, А. Х. Нугманов, И. Ю. Алексанян. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-47073-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/324428>.
4. Региональные проблемы теплоэнергетики: учебное пособие / В. М. Лебедев, С. В. Приходько, В. К. Гаак [и др.] ; под общей редакцией В. М. Лебедева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3694-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206825>.
5. Щинников П. А. Техничко-экономическая оценка энергоблоков электростанций : учебное пособие / П. А. Щинников, О. К. Григорьева, И. С. Садкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 65, [2] с.: табл.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=224382](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=224382)

### **4.2 Дополнительные источники**

1. Доронин М.С. Основы расчета технико-экономических показателей тепловых электрических станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Доронин М.С.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76495.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Комплексные исследования энергоблоков электростанций и электроустановок: [монография / П. А. Щинников и др.; под общ. ред. П. А. Щинникова]. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. 498 с. Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000242516](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242516).

### 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)
3. Выпускная квалификационная работа бакалавра: методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы магистра по направлению 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника / П.А. Щинников, С.Л. Елистратов. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 10 с. Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233484](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233484)
4. Расчет удельных расходов условного топлива энергоблоков ТЭС методические указания для ФЭН всех форм обучения по направлению 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (бакалавриат), 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (магистратура) Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Щинников, А. А. Францева] - Новосибирск Изд-во НГТУ 2021 - 17, [4] с. табл. [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2021/2021\\_4696.pdf](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2021/2021_4696.pdf)

### 4.4 Интернет-источники

1. Министерство энергетики РФ. Открытые данные. URL: <https://minenergo.gov.ru/opendata> (дата обращения 03.07.2024).
2. Статистический ежегодник мировой энергетики 2020. URL: <https://yearbook.enerdata.ru/#wind-solar-share-electricity-production.html> (дата обращения 03.07.2024).
3. Министерство жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Новосибирской области. URL: <https://mjkh.nso.ru/> (дата обращения 03.07.2024).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Тепловых электрических станций

**“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=803DDDD7EA91E91FF16610F6C8009355](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=803DDDD7EA91E91FF16610F6C8009355)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Производство тепловой и электрической энергии

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

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 студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
	УК-1.1Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
	УК-1.2Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	заключение
	УК-1.3Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
УК-2Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
	УК-2.1Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	раздел безопасности и охраны труда
	УК-2.2Умеет 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.	цели и задачи исследования

	УК-2.3Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	экономическая часть
УК-3Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
	УК-3.1Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	подготовка доклада, защита ВКР
	УК-3.2Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	подготовка доклада, защита ВКР
	УК-3.3Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	подготовка доклада, защита ВКР
УК-4Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
	УК-4.1Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	Защита ВКР
	УК-4.2Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	Аннотация (на русском и иностранном языке), подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.3Имеет 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.	Аннотация (на русском и иностранном языке), подготовка доклада, защита ВКР
УК-5Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		

	УК-5.13нает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	Аналитический обзор литературы, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-5.2Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	Аналитический обзор литературы, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.	Аналитический обзор литературы, подготовка доклада, защита ВКР
УК-6Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
	УК-6.13нает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, содержание (перечень разделов), введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, экономическая часть, заключение, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке), приложения (при необходимости).
	УК-6.2Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, содержание (перечень разделов), введение (включающее



	<p>профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, экономическая часть, заключение, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке), приложения (при необходимости).</p>
<p>УК-7Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>		
	<p>УК-7.1Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.</p>	<p>Раздел безопасности и охраны труда,</p>
	<p>УК-7.2Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.</p>	<p>Раздел безопасности и охраны труда</p>
	<p>УК-7.3Имеет практический опыт занятий физической культурой.</p>	<p>Раздел безопасности и охраны труда</p>
<p>УК-8Способен 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</p>		
	<p>УК-8.1Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.</p>	<p>Раздел безопасности и охраны труда</p>
	<p>УК-8.2Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных</p>	<p>Раздел безопасности и охраны труда</p>

	ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	Раздел безопасности и охраны труда
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	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	экономическая часть
УК-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	экономическая часть
	УК-10.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной	экономическая часть

	деятельности	
ОПК-1Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		
	ОПК-1.1Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-1.2Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке), приложения (при необходимости).
ОПК-2Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
	ОПК-2.1Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-2.2Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-2.3Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-2.4Демонстрирует понимание основ	Исследовательская (проектная) часть

	автоматического управления и регулирования	
	ОПК-2.5Выполняет моделирование систем автоматического регулирования	Исследовательская (проектная) часть
ОПК-3Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах		
	ОПК-3.1Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.2Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.3Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.4Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.5Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.6Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.7Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках	Исследовательская (проектная) часть
ОПК-4Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
	ОПК-4.1Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	Приложение

	ОПК-4.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	Приложение
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники		
	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-5.2 Выбирает измерительную аппаратуру при требуемой погрешности	Исследовательская (проектная) часть
ПК-5.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-5.В/ПК.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Задание на выпускную квалификационную работу аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть раздел безопасности и охраны труда, экономическая часть заключение список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) приложения (при необходимости).
	ПК-5.В/ПК.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Задание на выпускную квалификационную работу аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть раздел

		безопасности и охраны труда, экономическая часть заключение список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) приложения (при необходимости).
	ПК-5.В/ПК.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Задание на выпускную квалификационную работу аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть раздел безопасности и охраны труда, экономическая часть заключение список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) приложения (при необходимости).
ПК-6.В/ПК.6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-6.В/ПК.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
	ПК-6.В/ПК.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
ПК-7.В/ПК.7 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование в соответствии с техническим заданием		
	ПК-7.В/ПК.1 Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок объектов профессиональной деятельности	Задание на выпускную квалификационную работу аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы исследовательская

		(проектная) часть раздел безопасности и охраны труда, экономическая часть заключение список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) приложения (при необходимости).
	ПК-7.В/ПК.2 Умеет собирать и анализировать исходные данные для проектирования объектов профессиональной деятельности	введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
	ПК-7.В/ПК.3 Умеет разрабатывать схемы и компоновочных решений отдельных узлов и элементов объектов профессиональной деятельности	приложения (при необходимости).
ПК-8.В/ПК Способен разрабатывать и обеспечивать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности		
	ПК-8.В/ПК.1 Имеет знания нормативных методик по энерго- и ресурсосбережению на объектах трудовой деятельности	Раздел безопасности и охраны труда, исследовательская (проектная) часть,
	ПК-8.В/ПК.2 Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- раздел безопасности и охраны труда,
- экономическая часть,
- 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 и 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 ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий 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 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>	Продвинутый	87-100
<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> </ul>	Пороговый	50-72



<ul style="list-style-type: none"> <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>		
<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