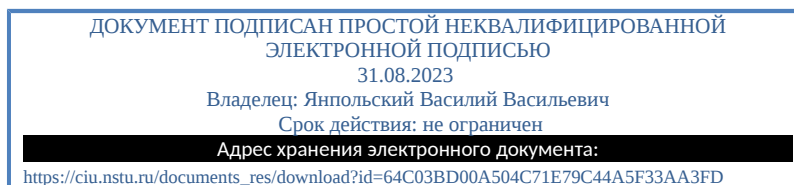


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Производство тепловой и электрической энергии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2022

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №146 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50472)

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 № 7 от 31.08.2023 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): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №146 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50472)

Программу разработал:

д.т.н., профессор П.А. Щинников _____

Программа обсуждена на заседании кафедры Тепловых электрических станций, протокол заседания кафедры № 10а от 31.08.2022 г.

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 № 7 от 31.08.2022 г.

декан ФЭН:

д.т.н., доцент А.Г. Русина _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии) включает: подготовку к процедуре защиты и защиту 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	+
	УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).	+
	УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач.	+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.	+
	УК-2.2 Умеет определять необходимые ресурсы для реализации всех этапов жизненного цикла проекта	+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом).	+
	УК-3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.	+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на	+

	иностранном языке.	
	УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.	+
	УК-4.3 Использует современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации.	+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций.	+
	УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий.	+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	+
	УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	+
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки		
	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования.	+
	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач.	+
	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения.	+
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
	ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	+

	ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов.	+
	ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы.	+
ПК-1.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-1.В/ПТ.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	+
	ПК-1.В/ПТ.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+
ПК-2.В/ПТ Способен к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовки обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения		
	ПК-2.В/ПТ.1 Способен к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	+
	ПК-2.В/ПТ.2 Определяет потребность производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывает мероприятия по экономии энергоресурсов, рассчитывает потребность производства в энергоресурсах	+

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,
- 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).

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. Тенденции развития ТЭС: учебное пособие / Ю.И. Шаров, О.В. Боруш. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 257 с. Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236528.
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.
3. Кудинов, А. А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учебное пособие / А.А. Кудинов. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 325 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=394470>.
4. Оборудование тепловых и атомных электрических станций: учебно-методическое пособие / А. В. Воробьев, Д. В. Гвоздяков, С. В. Лавриненко [и др.]. — Томск: ТПУ, 2020. — 114 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/246083>.

3.2 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.

3.3 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
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
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

3.4 Интернет-источники

1. Министерство энергетики РФ. Открытые данные. URL: <https://minenergo.gov.ru/opendata> (дата обращения 29.08.2022).
2. Статистический ежегодник мировой энергетики 2020. URL: <https://yearbook.enerdata.ru/#wind-solar-share-electricity-production.html> (дата обращения 29.08.2022).

3. Министерство жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Новосибирской области. URL: <https://mjkh.nso.ru/> (дата обращения 29.08.2022).

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
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=64C03BD00A504C71E79C44A5F33AA3FD

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Производство тепловой и электрической энергии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2022

Новосибирск 2023

1 Паспорт выпускной квалификационной работы

1.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	содержание (перечень разделов), аналитический обзор литературы
	УК-1.2Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).	содержание (перечень разделов), аналитический обзор литературы
	УК-1.3Формирует возможные варианты решения задач.	исследовательская (проектная) часть
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1Участствует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, экономическая часть, заключение,
	УК-2.2Умеет определять необходимые ресурсы для реализации всех этапов жизненного цикла проекта	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-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом).	цели и задачи исследования
	УК-3.2Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.	цели и задачи исследования
УК-4Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
	УК-4.2Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
	УК-4.3Использует современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации.	введение (включающее актуальность выбранной тематики), подготовка доклада, защита ВКР
УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций.	подготовка доклада, защита ВКР
	УК-5.2Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий.	подготовка доклада, защита ВКР

	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	аналитический обзор литературы
УК-6Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	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-6.2Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	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)
ОПК-1Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты		

решения задач, выбирать критерии оценки		
	ОПК-1.1Формулирует цели и задачи исследования.	цели и задачи исследования
	ОПК-1.2Определяет последовательность решения задач.	содержание (перечень разделов)
	ОПК-1.3Формулирует критерии принятия решения.	заключение
ОПК-2Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
	ОПК-2.1Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-2.2Проводит анализ полученных результатов.	заклучение
	ОПК-2.3Представляет результаты выполненной работы.	подготовка доклада, защита ВКР
ПК-1.В/ПТСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-1.В/ПТ.1Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	экономическая часть
	ПК-1.В/ПТ.2Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	исследовательская (проектная) часть, экономическая часть
ПК-2.В/ПТСпособен к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовки обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации		

систем энергоснабжения		
	ПК-2.В/ПТ.1Способен к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	исследовательская (проектная) часть
	ПК-2.В/ПТ.2Определяет потребность производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывает мероприятия по экономии энергоресурсов, рассчитывает потребность производства в энергоресурсах	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,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

2.4 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.4.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.5.

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

2.5 Критерии оценки ВКР

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

Таблица 2.5.1

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

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