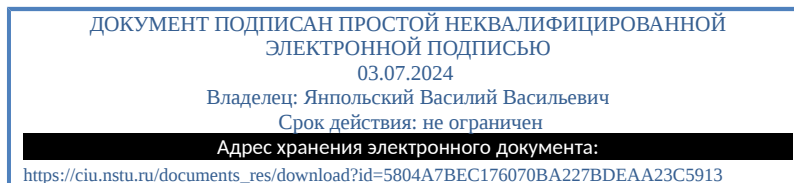


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль): Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

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): 13.06.01 Электро- и теплотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 30.07.14 №878 (зарегистрирован Минюстом России 20.08.14, регистрационный №33707)

Программа разработана кафедрой тепловых электрических станций

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор П.А. Щинников

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент С.Л. Елистратов

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): 13.06.01 Электро- и теплотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России от 30.07.14 №878 (зарегистрирован Минюстом России 20.08.14, регистрационный №33707)

Программу разработал:

д.т.н., доцент С.Л. Елистратов _____

Программа обсуждена на заседании кафедры Тепловых электрических станций, протокол заседания кафедры №10а от 30.08.2021 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент С.Л. Елистратов _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент С.Л. Елистратов _____

Программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол № 9 от 31.08.2021 г.

декан ФЭН:

д.т.н., доцент А.Г. Русина _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по программе аспирантуры 13.06.01 Электро- и теплотехника (профиль: Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты) включает подготовку и сдачу государственного экзамена (ГЭ) и защиту выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	НД
УК.1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	+	
УК.2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		+
УК.3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		+
УК.4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		+
УК.5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	+	+
УК.6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	+	+
ОПК.1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	+	
ОПК.2	владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий		+
ОПК.3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		+
ОПК.4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности		+
ОПК.5	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования		+
ПК.1.В	Готовность к оптимизации и совершенствованию схем энергетических установок и систем производства электроэнергии, тепла и холода.	+	
ПК.2.В	Способность к совершенствованию технологий получения	+	

	тонкодисперсных водоугольных топлив и их применению в современной теплоэнергетике		
ПК.3.В	Способность к разработке научно-технических основ использования вторичных энергетических ресурсов для выработки и электроэнергии, тепла и холода.	+	+

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в соответствии с требованиями действующего Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1 Содержание государственного экзамена

2.1.1 Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Обязательными составляющими контролирующими материалов государственного экзамена являются материалы, направленные на проверку сформированности компетенций в областях научно-исследовательской и педагогической деятельности.

2.1.2 Государственный экзамен носит междисциплинарный комплексный характер и проверяет сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Преподаватель-исследователь».

2.1.3 Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

2.2 Порядок организации государственного экзамена

2.2.1 Государственный экзамен по программе аспирантуры 13.06.01 Электро- и теплотехника (профиль: Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом факультета.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты обучающимся предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому обучающемуся предоставляется время для выступления (не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Члены ГЭК могут задавать дополнительные вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

3 Содержание и порядок представления научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

3.1 Содержание научного доклада

3.1.1 Защита результатов научно-квалификационной работы проводится в форме научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3.1.2. Научный доклад (НД) должен содержать информацию об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с

требованиями¹, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации. В ходе представления научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь».

3.1.3. В научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) излагаются основные идеи и выводы диссертации, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, о научных руководителях, приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации. Объем научного доклада (включая иллюстрации) должен составлять от 25 до 40 страниц. По диссертациям на соискание кандидата наук в области гуманитарных наук объем научного доклада может быть увеличен до 60 страниц.

3.1.4. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать:

1. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:

- актуальность и степень разработанности темы исследования;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- теоретическую и методологическую основы исследования;
- материалы исследования (при наличии);
- обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
- научную новизну работы;
- теоретическую и практическую значимость исследования;
- основные положения, выносимые на защиту;
- реализацию результатов работы;
- личный вклад автора;
- структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:

- постановку задачи исследования;
- обоснование выбора методов (материалов) исследования;
- основные аспекты и результаты исследования.

3. Заключение, включающее выводы и рекомендации.

4. Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-квалификационная работа и текст научного доклада (с иллюстрациями) в электронном виде и на бумажном носителе оформляются в соответствии с требованиями пункта 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» и ГОСТ 7.0.11-2011. «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», и проверяются на объем заимствования.

Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКТ) подлежит рецензированию.

Руководитель научно-квалификационной работы аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию отзыв на научно-квалификационную работу аспиранта.

¹ Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

3.2 Порядок представления НД

3.2.1. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), порядок создания и регламент работы которой определяется действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

3.2.2. ГЭК принимает решение о выдаче обучающемуся, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, документа о высшем образовании и о квалификации, а также о выдаче заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации. В заключении отражаются личное участие обучающегося в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе (НКР) (диссертации), степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ, соответствие НКР (диссертации) требованиям, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует НКР (диссертация), полнота изложения материалов НКР (диссертации) в работах, опубликованных обучающимся.

3.2.3. Методика и критерии оценки НД приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1 Основные источники

1. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. М.: Энергоатомиздат, 1987.
2. Стерман Л.С., Лавыгин В.М., Тишин С.Г. Тепловые и атомные электростанции. Изд-во МЭИ.
3. Маргулова Т.Х., Мартынова О.И. Водные режимы тепловых и атомных электростанций. М.: Высшая школа, 1987.
4. Липов Ю.М., Третьяков Ю.М. Котельные установки и парогенераторы. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002.
5. Щегляев А.В. Паровые турбины. М.: Энергоатомиздат, 1993.
6. Паровые и газовые турбины. /Под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. М.: Энергоатомиздат, 1985.
7. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. М.: Изд-во МЭИ, 1999.
8. Рихтер Л.А., Елизаров Д.П., Лавыгин В.М. Вспомогательное оборудование электростанций. М.: Энергоиздат, 1987.
9. Иванов В.А. Режимы мощных паротурбинных установок. Л.: Энергоатомиздат, 1986.
10. Реан А. А. Психология и педагогика : [учебное пособие для вузов] / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – Москва [и др.], 2009. – 432 с. : ил.
11. Риторика : учебник / [З. С. Смелкова и др.] ; под ред. Н. А. Ипполитовой. – Москва, 2010. – 447 с. : ил., табл.
12. Лыгина Н. И. Деятельность преподавателя высшей школы : нормы качества, самоанализ, планирование. Модуль 1: современная лекция в высшей школе: учебное пособие для преподавателей / Н. И. Лыгина. – Новосибирск, 2009. – 28 с.
13. Специальная педагогика : [учебное пособие для педагогических вузов] / [Л. И. Аксенова и др.] ; под ред. Н. М. Назаровой. – Москва, 2009. – 394, [1] с.
14. Электронное обучение в техническом университете : учебное пособие / [О. В. Казанская и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2014. – 138, [1] с. : ил., табл. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208297. – Загл. с экрана.

15. Проектирование, строительство и монтаж оборудования тепловых электростанций: учебное пособие / В. В. Аминов, А. А. Кудинов, В. Е. Самойлов, Г. И. Шамшурина. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 228 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111408.html>.
16. Кругликов, П. А. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций: учеб. пособие / Кругликов П.А., Пискунов В.М. Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. 150 с.: Текст: электронный. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/561338>.
17. Комплексные исследования энергоблоков электростанций и энергоустановок [Электронный ресурс]: монография/ П.А. Щинников [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020.— 500 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98713.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4.2 Дополнительные источники

1. Трухний А.Д., Ломакин Б.В. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. М.: Изд-во МЭИ, 2002.
2. Назмеев Ю.Г., Лавыгин В.М. Теплообменные аппараты ТЭС. М.: Энергоатомиздат, 1998.
3. Повышение экологической безопасности тепловых электростанций. Абрамов А.И., Елизаров Д.П., Ремезов А.Н. и др. /Под ред. А.С. Седлова. М.: Изд-во МЭИ, 2001.
4. Аракелян Э.К., Старшинов В.А. Повышение экономичности и маневренности тепловых электростанций. М.: Изд-во МЭИ, 1993.
5. Зимняя И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. – Москва, [2005]. – 382, [1] с. : ил.
6. Албегова И. Ф. Кейс-технология как элемент информационно-образовательной среды в модернизирующейся высшей профессиональной школе: суть и проблемы использования / И. Ф. Албегова, Г. Л. Шаматонова // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 11. – С. 100-106.
7. Загвязинский В. И. Дидактика высшей школы : текст лекций / В. И. Загвязинский ; Челябинский политехн. ин-т им. Ленинского комсомола. – Челябинск, 1990. – 95, [1] с. : ил.

4.3 Методическое обеспечение

1. Тараканов А. В. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования: Педагогические основы деятельности преподавателя [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Тараканов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4922?key=library>. – Загл. с экрана.
2. Гольшicina Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Гольшicina ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214225. – Загл. с экрана.
3. Мандрикова Г. М. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования (модуль): Активные формы обучения пособие / Г. М. Мандрикова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2010]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4848>. – Загл. с экрана.
4. Леган М. В. «Технологии электронного обучения» к модулю «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования» [Электронный ресурс] : электронный учебно-

методический комплекс / М. В. Леган, М. А. Горбунов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213998. – Загл. с экрана.

5. Сурнина Т. Ю. Нормативные основы деятельности преподавателя: подготовка к итоговой аттестации [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. Ю. Сурнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6028>. – Загл. с экрана.

6. Лыгина Н. И. Как спроектировать, провести и оценить учебное занятие : учебно-методическое пособие для аспирантов (психолого-педагогическое сопровождение в период прохождения педагогической практики) / Н. И. Лыгина, О. В. Макаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 63, [1] с. : табл.. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167841. – Загл. с экрана.

4.4 Интернет-источники

1. Министерство энергетики РФ. Открытые данные. URL: <https://minenergo.gov.ru/opendata> (дата обращения 29.08.2021).

2. Статистический ежегодник мировой энергетики 2022. URL: <https://yearbook.enerdata.ru/#wind-solar-share-electricity-production.html> (дата обращения 29.08.2021).

3. Министерство жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Новосибирской области. URL: <https://mjkh.nso.ru/> (дата обращения 29.08.2021).

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=5804A7BEC176070BA227BDEAA23C5913

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль): Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2024

1 Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
УК.1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
УК.1.з1	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники	1.5, 3.19, 3.20
УК.5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности		
УК.5.з1	знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися	2.1-2.14
УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
УК.6.у3	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	3.16
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности		
ОПК.1.з1	знать особенности теоретических и экспериментальных исследований в теплоэнергетике	3.21, 3.22
ПК.1.В Готовность к оптимизации и совершенствованию схем энергетических установок и систем производства электроэнергии, тепла и холода.		
ПК.1.В.з3	знать теоретические основы совместного производства электроэнергии, тепла и холода	1.1-1.56, 3.1-3.10
ПК.2.В Способность к совершенствованию технологий получения тонкодисперсных водоугольных топлив и их применению в современной теплоэнергетике		
ПК.2.В.з2	знать характеристики твердых топлив, современные технологии и оборудование для их тонкодисперсного измельчения	3.13, 3.17, 3.18
ПК.2.В.у1	уметь производить расчет устройств для сжигания органических топлив с большим содержанием воды	3.11
ПК.3.В Способность к разработке научно-технических основ использования вторичных энергетических ресурсов для выработки электроэнергии, тепла и холода.		
ПК.3.В.з1	знать машины и системы малой энергетики	3.12
ПК.3.В.з3	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития	1.5, 3.19
ПК.3.В.у2	уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач	1.1-1.56, 2.1-2.14, 3.1-3.22

1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет энергетики

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по программе аспирантуры 13.06.01 Электро- и теплотехника

1. Вопрос из научной области «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты».
2. Вопрос по основам педагогической деятельности в системе высшего образования.
3. Вопрос непосредственно по темам исследования «Низкопотенциальная энергетика», «Новые технологии сжигания топлива», «Комплексные исследования тепловых электростанций с новыми технологиями», «Специальные главы направления».

Утверждаю: зав. кафедрой ТЭС _____ С.Л. Елистратов
(подпись) (дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит три теоретических вопроса. 1 вопрос билета выбирается из перечня вопросов из научной области(ей) исследования, 2 вопрос билета - из перечня вопросов по разделу «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования», 3 вопрос формулируется по теме исследования. Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

1.4 Критерии оценки

По результатам ответов обучающегося на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
аспирант правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
аспирант правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86
аспирант в целом правильно ответил минимум на два	Пороговый	50-72

вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны		
аспирант правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-49

Результаты каждого государственного аттестационного испытания, включенного в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Перевод баллов, полученных за государственный экзамен, в традиционную шкалу оценок осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения.

1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

1. Вопросы из научной области «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты»

- 1.1. Энергетические ресурсы.
- 1.2. Графики электрической и тепловых нагрузок. Потребители тепла и электроэнергии.
- 1.3. Основные технико-экономические показатели производства электроэнергии и тепла. Капитальные затраты и эксплуатационные расходы.
- 1.4. Годовые энергетические показатели КЭС и ТЭЦ. Расход электроэнергии на собственные нужды.
- 1.5. Перспективы развития теплоэнергетики.
- 1.6. Физико-химические основы процесса ионного обмена. Химическое обессоливание воды. Схемы обессоливания и области их применения. Процесс совместного Н- и ОН-ионирования в фильтре смешанного действия. Химические методы связывания растворенного в воде кислорода.
- 1.7. Химический контроль водного режима тепловых электростанций. Коррозия оборудования ТЭС и методы коррозионной защиты. Очистка сточных вод ТЭС.
- 1.8. Схемы включения испарителей на КЭС и ТЭЦ. Многоступенчатые испарительные установки и испарители с самовскипанием воды.
- 1.9. Водный режим испарителей и методы получения чистого вторичного пара. Испарители на сырой воде. Растворимость газов и термическая деаэрация воды. Процесс переноса вещества на границе двух фаз и теория массообмена.
- 1.10. Классификация и конструкция пленочных, струйных, барботажных и комбинированных деаэраторов. Включение деаэраторов и тепловые схемы ТЭС и теплоснабжения. Деаэрация воды в конденсаторах турбин.
- 1.11. Типы и классификация котлов. Тракты и основные элементы котла. Виды компоновок котла. Тепловая схема котла и ее опорные точки. Топка котла, ее назначение и тепловые характеристики.
- 1.12. Подготовка топлива к сжиганию. Системы пылеприготовления, размольные устройства.
- 1.13. Схемы тепловой и аэродинамической организации сжигания топлива. Принципиальные пути обеспечения бесшлаковой работы топки и методы снижения образования токсичных продуктов сгорания в ней.
- 1.14. Теплообмен в топке и конвективных поверхностях нагрева. Тепловой расчет паровых котлов и их элементов.

- 1.15. Гидродинамика трубных систем с принудительным движением среды и систем с естественной циркуляцией среды.
- 1.16. Способы получения чистого пара. Загрязнение, коррозия и эрозия поверхностей нагрева и методы борьбы с ними.
- 1.17. Способы поддержания температуры перегретого пара.
- 1.18. Работа котла при переходных режимах.
- 1.19. Конструкции современных котлов и тенденции их развития.
- 1.20. Параметры паротурбинных установок, их влияние на экономичность. Работа ступеней турбины.
- 1.21. Переменный режим работы турбоустановок. Пуск турбин из различных состояний.
- 1.22. Работа турбин на влажном паре, влияние влажности на характеристики турбинной ступени. Сепарация влаги в проточной части турбин.
- 1.23. Автоматизация работы паровой турбины.
- 1.24. Конденсационные установки паровых турбин.
- 1.25. Полные тепловые схемы электростанций, выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС.
- 1.26. Методы расчета тепловых схем и исследование их эффективности.
- 1.27. Факторы, влияющие на выбор начальных и конечных параметров. Выбор оптимального распределения регенеративного подогрева воды по ступеням на КЭС и ТЭЦ без промперегрева и с промперегревом пара при последовательном и параллельном включениях пароохладителей.
- 1.28. Экономически наивыгоднейшая температура питательной воды.
- 1.29. Трубопроводы тепловых электростанций и их классификация. Прочностные расчеты трубопроводов. Температурные напряжения в трубопроводах. Ползучесть и длительная прочность паропроводов.
- 1.30. Гидродинамика трубопроводов. Тепловая изоляция и расчет тепловых потерь.
- 1.31. Экономические основы теплофикации. Определение расхода топлива на выработку электроэнергии и тепла на паротурбинных ТЭЦ.
- 1.32. Тепловое потребление и классификация тепловой нагрузки. Схемы отпуска технологического пара и схемы теплоснабжения.
- 1.33. Режимы и методы регулирования централизованного теплоснабжения при однородной и разнородной тепловой нагрузке. Коэффициент теплофикации.
- 1.33. Совместная работа ТЭЦ и пиковых котельных.
- 1.34. Типы газотурбинных и парогазовых ТЭС. Принципиальные тепловые схемы газотурбинных и парогазовых ТЭС: структура, назначение агрегатов.
- 1.35. Схемы, конструкции, характеристики и режимы работы компрессоров газотурбинных ТЭС. Камеры сгорания: типы, конструктивные схемы, характеристики.
- 1.36. Эксплуатация и переменные режимы работы энергетических газотурбинных установок.
- 1.37. Котлы-утилизаторы в тепловой схеме парогазовых ТЭС: конструктивные схемы и особенности их работы. Тепловой и аэродинамический расчеты котлов-утилизаторов.
- 1.38. Особенности паротурбинных установок в составе парогазовых ТЭС. Регулирование нагрузки на парогазовых ТЭС с котлами-утилизаторами.

- 1.39. Особенности комбинированной выработки электроэнергии и тепла на газотурбинных и парогазовых ТЭС.
- 1.40. Парогазовые технологии на пылеугольных электростанциях.
- 1.41. Энергетические характеристики конденсационных и теплофикационных турбоагрегатов и котельных установок. Экономичные режимы совместной работы агрегатов и блоков ТЭС.
- 1.42. Совместная работа ТЭС, ГЭС и АЭС в энергосистемах.
- 1.43. Пусковые схемы блоков из различных тепловых состояний. Расход топлива на пуск блоков.
- 1.44. Схемы включения и типы привода питательных насосов, их выбор.
- 1.45. Перевод турбоагрегатов в моторный режим и другие методы покрытия переменной части графиков нагрузки энергосистемы.
- 1.46. Пиковые и полупиковые электростанции и установки.
- 1.47. Автоматизация управления работой, пусковыми и остановочными режимами оборудования ТЭС.
- 1.48. Требования к компоновкам главного здания и генплан ТЭС. Различные типы компоновок в зависимости от вида топлива и единичной мощности агрегатов. Методика технико-экономического сравнения компоновок. Выбор места сооружения и компоновка генплана ТЭС.
- 1.49. Техническое водоснабжение, источники и системы водоснабжения. Основы теплового расчета охладителей оборотных систем. Градирни различных типов, их сопоставление и области применения. Выбор систем водоснабжения и их технико-экономическое сопоставление.
- 1.50. Топливное хозяйство электростанции. Способы доставки топлива, приемно-разгрузочные и размораживающие устройства. Запасы топлива на ТЭС. Транспортные механизмы топливоподачи и дробильные установки. Пылеприготовление на ТЭС.
- 1.51. Системы золошлакоудаления. Расчет золошлакопроводов и выбор скорости пульпы.
- 1.52. Схемы газовоздушных трактов и оценка их эффективности. Основы разработки элементов газовоздушных трактов. Предотвращение золовых отложений в газоходах.
- 1.53. Характеристики тягодутьевых машин. Воздуходувки для котлов под наддувом. Методы регулирования производительности тягодутьевых машин.
- 1.54. Воздействие ТЭС на окружающую среду. Дымовые трубы и рассеивание вредностей в атмосферу. Предельно допустимые концентрации выбросов и расчет высоты дымовых труб. Выбор скоростей газов в дымовых трубах. Многоствольные дымовые трубы.
- 1.55. Снижение выбросов частиц золы в атмосферу. Снижение выбросов оксидов азота и соединений серы в атмосферу. Сокращение выбросов водяного пара и парниковых газов в атмосферу. Снижение вредного воздействия золошлаков на окружающую среду.
- 1.56. Основные направления сокращения водопотребления и сброса сточных вод на ТЭС. Образование шламов на ТЭС и пути их утилизации. Причины создания бессточных и малосточных систем технического водоснабжения на ТЭС. Технологические схемы ТЭС с высокими экологическими показателями

2. Вопросы по основам педагогической деятельности в системе высшего образования

- 2.1. Основные этические требования к организации учебно-педагогического общения и взаимодействия.
- 2.2. Основные положения ФЗ-273 "Об образовании в РФ", регулирующие уровни

высшего и среднего профессионального образования.

2.3 Структура и основные требования ФГОС ВО по направлениям подготовки.

2.4 Основные законы риторики, система требований к эффективному публичному выступлению и к риторичности преподавателя.

2.5 Специфика научного и научно-публицистического стилей.

2.6. Технологии эффективной презентации публичного выступления.

2.7. Методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях с использованием активных форм обучения.

2.8. Виды и особенности учебных заданий.

2.9. Проектирование образовательного процесса по компетентностно ориентированным образовательным программам.

2.10. Подходы к определению критериев качества результатов обучения, виды контрольно-оценочных средств.

2.11. Методическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине (рабочие программы, фонды оценочных средств).

2.12. Нормативно-правовая база инклюзивного образования, психофизические особенности лиц, имеющих ОВЗ.

2.13. Современные технические средства обучения лиц с различными нарушениями развития.

2.14. Технологии электронного и дистанционного обучения .

3. Вопросы по темам «Низкопотенциальная энергетика», «Новые технологии сжигания топлива», «Комплексные исследования тепловых электростанций с новыми технологиями», «Специальные главы направления».

3.1. Источники низкопотенциального тепла природного и техногенного происхождения. Основные принципы их использования для выработки тепла, холода и электроэнергии.

3.2 Тепловые насосы: назначение, классификация, показатели сравнительной эффективности.

3.3.Основные схемы парокомпрессионных теплонасосных установок в промышленных технологиях.

3.4.Основные схемы применения парокомпрессионных теплонасосных установок в жилищно-бытовом секторе.

3.5. Органический цикл Ренкина. Энергетические установки на низкокипящих рабочих телах.

3.6.Сорбционные термотрансформаторы: классификация, принципы действия, области применения.

3.7. Геотермальные электростанции: схемные решения, энергетическая и экологическая эффективность.

3.8. Сравнительная эффективность теплонасосных и традиционных теплоисточников.

3.9. Водоаммиачный энергетический цикл Калины.

3.10. Тригенерация: теоретические основы и примеры применения технологии в теплоэнергетике.

3.11. Основы расчета устройств для сжигания органических топлив с большим содержанием воды.

3.12. Машины и системы малой энергетики.

3.13. Современные технологии и оборудование для тонкодисперсного измельчения твердых топлив.

3.14. Эксергетический метод анализа эффективности теплоэнергетических технологий.

- 3.15. Основные принципы формирования энерго-и теплоисточников, использующих различные энергоресурсы.
- 3.16. Комплексная эффективность комбинированных энерго-и теплоисточников, использующих различные энергетические ресурсы.
- 3.17. Теоретические основы технологий сжигания водоугольных смесей.
- 3.18. Энергетические и экологические характеристики твердых топлив.
- 3.19. Современные тенденции развития электро- и теплоэнергетики.
- 3.20. Перспективное оборудование теплоэнергетических установок.
- 3.21. Современные подходы к оценке технико-экономической и экологической эффективностей систем комбинированного производства электроэнергии, тепла и холода.
- 3.22. Средства математического и физического моделирования в теплоэнергетике.

2 Паспорт научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Обобщенная структура представления НД приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
УК.2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		
УК.2.з2	знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи	Основное содержание работы: обоснование выбора методов (материалов) исследования
УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		
УК.3.у1	уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	Основное содержание работы: обоснование выбора методов (материалов) исследования
УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
УК.4.у2	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках	Аннотация НКР на иностранном языке; общая характеристика работы: структура и объем научно-квалификационной работы (диссертации) основное содержание работы: список основных научных публикаций по

		теме научно-квалификационной работы (диссертации);
УК.5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности		
УК.5.y1	уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах	Общая характеристика работы: личный вклад автора; обоснованность, достоверность и апробация результатов исследования; представление научного доклада с демонстрацией презентации и ответов на вопросы членов ГЭК.
УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
УК.6.y1	уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их	Общая характеристика работы: актуальность и степень разработанности темы исследования
УК.6.y2	уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения	Общая характеристика работы: цель и задачи работы; объект и предмет исследования
УК.6.y3	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	Общая характеристика работы: теоретическая и методологическая основа исследования; материалы исследования (при наличии)
ОПК.2 владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий		
ОПК.2.z1	знать современный инструментарий научных исследований, включая средства математического и физического моделирования	Основное содержание работы: обоснование выбора методов (материалов) исследования;
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		
ОПК.3.y1	уметь развивать и творчески применять существующие средства и методы исследования в теплоэнергетике	Основное содержание работы: обоснование выбора методов (материалов) исследования;
ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности		
ОПК.4.y1	уметь формировать технические задания и планировать работу членов коллектива в профессиональной деятельности	Общая характеристика работы: основные положения, выносимые на защиту; реализация результатов работы Основное содержание

		работы: постановка задачи исследования;
ОПК.5 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования		
ОПК.5.y2	уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения	Заключение, включающее выводы и рекомендации; представление научного доклада с демонстрацией презентации и ответов на вопросы членов ГЭК.
ПК.3.В Способность к разработке научно-технических основ использования вторичных энергетических ресурсов для выработки и электроэнергии, тепла и холода.		
ПК.3.В.з3	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития	Общая характеристика работы: научная новизна работы; теоретическая и практическая значимость исследования; Основное содержание работы: основные аспекты и результаты исследования

2.2 Структура и этапы представления научного доклада

2.2.1. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:

- Аннотацию НКР на иностранном языке (при наличии)
- Общую характеристику работы, где необходимо отразить:
 - актуальность и степень разработанности темы исследования;
 - цель и задачи работы;
 - объект и предмет исследования;
 - теоретическую и методологическую основы исследования;
 - материалы исследования (при наличии);
 - обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
 - научную новизну работы;
 - теоретическую и практическую значимость исследования;
 - основные положения, выносимые на защиту;
 - реализацию результатов работы;
 - личный вклад автора;
 - структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).
- Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:
 - постановку задачи исследования;
 - обоснование выбора методов (материалов) исследования;
 - основные аспекты и результаты исследования.
- Заключение, включающее выводы и рекомендации.
- Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

2.2.2. Представление научного доклада осуществляется в форме устного выступления аспиранта (не более 20 минут) с демонстрацией презентации и ответов на вопросы членов ГЭК.

2.3 Методика оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

2.3.1 Научный доклад представляется и оценивается на заседании ГЭК. Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов оценивают научно-квалификационную работу и выносят решение:

- о прохождении / не прохождении государственной итоговой аттестации;
- о присвоении / не присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;
- о выдаче / не выдаче диплома об окончании аспирантуры;
- о рекомендации выдачи / не выдачи заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Члены ГЭК заслушивают доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оценивают содержание работы и ее представление по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом отзыва руководителя, представленной внешней рецензии, а также результатов предварительного рассмотрения научно-квалификационной работы в соответствии с действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

На основании приведенных в п.2.4 критериев делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

2.4. Критерии оценки научного доклада

Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки НД	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов	Оценка за представление НД
<ul style="list-style-type: none">• структура и оформление НД полностью соответствует всем предъявляемым требованиям• в НКР отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная, тема раскрыта• отзыв руководителя не содержит замечаний• внешняя рецензия не содержит замечаний• результаты предварительного рассмотрения НКР свидетельствуют о полном соответствии НД предъявляемым требованиям• представление работы в устном докладе полностью	Продвинутый	87-100	отлично

<p>отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования 			
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная, тема раскрыта • отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний • внешняя рецензия не содержит принципиальных замечаний • результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией 	Базовый	73-86	хорошо
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования раскрыта не достаточно полно • отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний • внешняя рецензия содержит не более одного принципиального 	Пороговый	50-72	удовлетворительно

<p>замечания</p> <ul style="list-style-type: none"> • результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям • в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования 			
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление НД не отвечает большинству предъявляемых требований • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования не раскрыта • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • внешняя рецензия содержит более двух принципиальных замечаний • результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования 	Ниже порогового	0-49	неудовлетворительн о