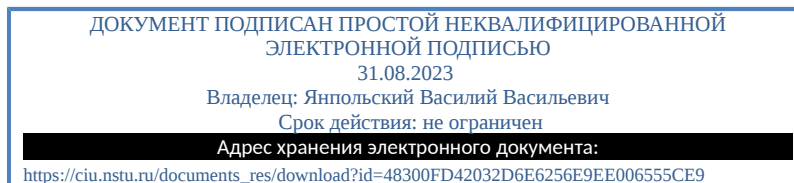


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Автоматизированных электротехнологических установок

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль): Электротехнология

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Новосибирск 2023

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 автоматизированных электротехнологических установок

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор А.И. Алиферов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор А.И. Алиферов

Программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 31.08.2023 г.

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.06.01 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., профессор А.И. Алиферов \_\_\_\_\_

Программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизированных электротехнологических установок, протокол заседания кафедры №7 от 31.08.2021 г.

Заведующий кафедрой:

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

Ответственный за образовательную программу:

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

Программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 31.08.2021 г.

декан ФМА:

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

### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по программе аспирантуры 13.06.01 Электро- и теплотехника (профиль: Электротехнология) включает государственный экзамен (ГЭ) и представление научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации<sup>1</sup>.

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	Способность самостоятельно разрабатывать математическое описание объекта исследования	+	+
ПК.2.В	Способность и готовностью проводить исследования в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	+	+
ПК.3.В	Способность проводить моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления с использованием современных	+	+

<sup>1</sup> 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).

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 контролирующих 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: Электротехнология) 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 требованиями<sup>2</sup>, 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

<sup>2</sup> 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).

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.

## **3.2 Порядок представления НД**

3.2.1. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКТ) 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. Алиферов А. И. Индукционный и электроконтактный нагрев металлов: монография / А. Алиферов, С. Лупи. - Новосибирск, 2011. - 410 с. : схемы, граф., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000160210](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160210). - Парал. тит. л. и огл. англ.
2. Инкин А. И. Специальные главы электротехники. Аналитический метод расчета индукционных систем с постоянными магнитами: учебное пособие / А. И. Инкин, А. В. Бланк, А. И. Алиферов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 114, [1] с.: ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000184796](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184796)
3. Дуговые электропечи: [учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. И. Алиферов и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 203, [1] с.: ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000238199](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238199)
4. Учебно-научная лаборатория автоматизации электротехнологических комплексов и теплообменных процессов в электротехнологическом оборудовании. Ч. 1: учебное пособие / [А. И. Алиферов и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 122, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157785](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157785)
5. Инкин А. И. Специальные главы электротехники. Электротепловые поля и аналитические расчеты параметров проводников в установках электронагрева: учебное пособие / А. И. Инкин, А. И. Алиферов, А. В. Бланк; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 154, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000182054](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182054)
6. Электротехнологические установки для плазменно-термической обработки материалов: учебное пособие / А. С. Аньшаков, Г. Г. Волокитин, О. Г. Волокитин, Н. К. Скрипникова. — Томск: ТГАСУ, 2014. — 126 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138986> (дата обращения: 28.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Чередниченко, В. С. Электротехнологические установки и системы. Теория и расчеты электропечей сопротивления: учебное пособие / В. С. Чередниченко. — Новосибирск: НГТУ, 2020. — 292 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152166> (дата обращения: 28.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. 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.
9. Риторика : учебник / [З. С. Смелкова и др.] ; под ред. Н. А. Ипполитовой. – Москва, 2010. – 447 с. : ил., табл.
10. 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.

11. Специальная педагогика : [учебное пособие для педагогических вузов] / [Л. И. Аксенова и др.] ; под ред. Н. М. Назаровой. – Москва, 2009. – 394, [1] с.
12. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208297). – Загл. с экрана.

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Чередниченко В. С. Дистилляционные электропечи / В. С. Чередниченко. - Новосибирск, 2009. - 395 с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000089595](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000089595). - Парал. тит. л. англ.
2. Теплопередача. [В 2 ч.]. Ч. 2 : [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко и др.] ; под общ. ред. В. С. Чередниченко и А. И. Алиферова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 378 с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000141190](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141190). - Доп. тит. л. англ.
3. Теплопередача. [В 2 ч.]. Ч. 1: [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко и др.]; под ред. В. С. Чередниченко; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 231 с.: ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000149181](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149181). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
4. Зимняя И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. – Москва, [2005]. – 382, [1] с. : ил.
5. Албегова И. Ф. Кейс-технология как элемент информационно-образовательной среды в модернизирующейся высшей профессиональной школе: суть и проблемы использования / И. Ф. Албегова, Г. Л. Шаматонova // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 11. – С. 100-106.
6. 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. Гольшшина Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Гольшшина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214225](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.
5. 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](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.
7. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167841). – Загл. с экрана.

#### **4.4 Интернет-источники**

1. ФГАУ Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций «Информика» <http://www.informika.ru/about/directions/>.
2. IEEE/IET Electronic Library (IEL) – электронная библиотека института инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp/>.

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

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=48300FD42032D6E6256E9EE006555CE9](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=48300FD42032D6E6256E9EE006555CE9)

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

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль): Электротехнология

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Новосибирск 2023

# 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
<b>ОПК.5 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>		
з1	знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида	2.1, 2.4 – 2.8
з3	знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования	2.2 - 2.3
у1	уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования	2.9 – 2.11
у2	уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения	2.14
у4	уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере	2.12 – 2.13
<b>ПК.1.В Способность самостоятельно разрабатывать математическое описание объекта исследования</b>		
з1	знать способы и методы построения математических моделей физических процессов и объектов исследования	1.1 – 1.10
у1	уметь разрабатывать математические модели объекта исследования	1.11, 1.16
<b>ПК.2.В Способность и готовностью проводить исследования в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения</b>		
з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в области энерго- и ресурсосбережения	3.2, 3.3
з2	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития	3.1 – 3.14
у1	уметь определять оптимальные режимы работы объектов электротехники, электромеханики и энергетических устройств с учетом ресурсо- и энергосбережения	3.7 – 3.14
<b>ПК.3.В Способность проводить моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления с использованием современных технологий научных исследований</b>		
з1	знать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии в области электротехники	1.17
у1	уметь использовать современные компьютерные и информационные технологии при исследовании электротехнических систем	1.18, 1.19

## 1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет мехатроники и автоматизации

### Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по программе аспирантуры 13.06.01 Электро- и теплотехника

1. Вопрос из научной области «Электротехнология»
2. Вопрос по основам педагогической деятельности в системе высшего образования
3. Вопрос непосредственно по теме исследования.

Утверждаю: зав. кафедрой АЭТУ \_\_\_\_\_ А.И. Алиферов  
(подпись) (дата)

## 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит 3 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 вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
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 «Электротехнология»**

- 1.1. Структура и физический смысл основных уравнений, описывающих электротехнологические и электрофизические процессы (уравнения стационарной и нестационарной теплопроводности, баланса энергии, движения и неразрывности)
- 1.2. Основной закон теплопроводности Фурье. Распространение тепла при высокоинтенсивных процессах. Дифференциальное уравнение теплопроводности
- 1.3. Нестационарный теплообмен в среде при фазовых переходах. Задача Стефана.
- 1.4. Нестационарная теплопроводность в телах с непрерывно действующими источниками тепла в телах классической формы: полупространство, пластина, цилиндр
- 1.5. Нестационарные температурные поля в телах классической формы: полупространство, пластина, цилиндр при граничных условиях 1-го, 2-го и 3-го родов.
- 1.6. Гиперболическое уравнение теплопроводности. Краевые условия. Критерии подобия в нестационарной теплопроводности.
- 1.7. Особенности распространения электромагнитной волны при продольном магнитном или электрическом поле в изделиях различного поперечного сечения.
- 1.8. Теплообмен в нестационарных условиях в среде с переменными коэффициентами переноса. Решение нелинейного дифференциального уравнения теплопроводности.
- 1.9. Нестационарный радиационно-кондуктивный теплообмен в слое поглощающей среды. Постановка задачи. Строгое решение. Решение в приближении радиационной теплопроводности. Нестационарная свободная конвекция на вертикальной поверхности с переменной температурой.
- 1.10. Теплообмен в нестационарных условиях в среде с переменными коэффициентами переноса. Решение нелинейного дифференциального уравнения теплопроводности.
- 1.11. Электромагнитная волна в многослойной электропроводной среде с постоянными и нелинейными свойствами
- 1.12. Электромагнитная волна в ферромагнитной среде
- 1.13. Методы расчета интегральных электрических и энергетических параметров систем токопроводов электротехнологических установок
- 1.14. Процесс взаимодействия электромагнитного поля с металлом.  
Магнитогидродинамические процессы в ванне индукционной печи.
- 1.15. Взаимосвязь интегральных параметров рабочих токопроводящих объемов электротехнологических установок.
- 1.16. Процесс взаимодействия электромагнитного поля с металлом.
- 1.17. Современное программное обеспечение для моделирования тепловых и электромагнитных полей в электротехнологическом оборудовании.
- 1.18. Этапы решения задачи моделирования температурного поля в рабочем пространстве электротехнологической установки в ПО ANSYS.

1.19. Этапы решения задачи моделирования электромагнитного поля в электротехнологической установке с помощью ПО ANSYS.

## **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 теме диссертации**

- 3.1. Электропечи сопротивления, установки электроконтактного нагрева, установки индукционного нагрева, установки дугового нагрева (дуговые сталеплавильные печи, плазменные установки) как нагрузка электрической цепи.
- 3.2. Современные тенденции развития электродуговых установок.
- 3.3. Современные подходы к выбору электрического режима, источника питания электродуговой установки.
- 3.4. Плазменные электротехнологии. Основные физические процессы и характеристики плазмотронов. Особенности использования холодной плазмы в электротехнологических установках.
- 3.5. Приэлектродные процессы в электрических дугах.
- 3.6. Влияние внешней среды на процессы тепло- и массопереноса и процесс преобразования энергии в электрических дугах.
- 3.7. Параметры электрической дуги высокого и низкого давления.
- 3.8. Законы изменения активного сопротивления электронагревателей электропечей сопротивления, активного и собственного индуктивного сопротивлений изделия, нагреваемого в установке электроконтактного нагрева, активного и внутреннего индуктивного сопротивлений изделия, нагреваемого в индукционной установке.
- 3.9. Статическая и динамическая вольт-амперные характеристики дуги постоянного и переменного тока. Вероятностный характер сопротивления дугового разряда.
- 3.10. Электрические схемы замещения установки индукционного нагрева, установки электроконтактного нагрева, дуговой сталеплавильной печи постоянного и переменного тока, рудно-термической печи.

- 3.11. Расчет и проектирование коротких сетей.
- 3.12. Источники питания и электрооборудование дуговой печи
- 3.13. Тепловой расчет и энергетический баланс процессов в дуговой печи
- 3.14. Расчет электрических процессов в дуговой печи.



## 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	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
<b>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</b>		
УК.1.y1	выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие методы, исходя из задач конкретного исследования	Общая характеристика работы, Основное содержание работы
<b>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</b>		
УК.2.z2	знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи	Общая характеристика работы, Основное содержание работы
<b>УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>		
УК.3.y1	уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	Основное содержание работы
<b>УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>		
УК.4.y2	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках	Аннотация НКР, Список основных научных публикаций по теме НКР
<b>УК.5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>		
УК.5.y1	уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах	Основное содержание работы, Список основных научных публикаций по теме НКР
<b>УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>		
УК.6.y1	уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения	Общая характеристика работы

УК.6.у3	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	Основное содержание работы, Заключение
<b>ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</b>		
ОПК.1.у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных	Основное содержание работы, Заключение
<b>ОПК.2 владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</b>		
ОПК.2.з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах	Общая характеристика работы
<b>ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</b>		
ОПК.3.у1	уметь организовать процесс проведения исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования электроэнергетических объектов	Основное содержание работы
<b>ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности</b>		
ОПК.4.у1	уметь подготавливать документацию по использованию результатов научных исследований	Основное содержание работы, Заключение
<b>ПК.1.В Способность самостоятельно разрабатывать математическое описание объекта исследования</b>		
ПК.1.В.у1	уметь разрабатывать математические модели объекта исследования	Основное содержание работы
<b>ПК.2.В Способность и готовностью проводить исследования в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения</b>		
ПК.2.В.з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в области энерго- и ресурсосбережения	Общая характеристика работы
ПК.2.В.з2	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития	Общая характеристика работы
<b>ПК.3.В Способность проводить моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления с использованием современных технологий научных исследований</b>		
ПК.3.В.у1	уметь использовать современные компьютерные и информационные технологии при исследовании электротехнических систем	Основное содержание работы

## 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 русском и иностранном языке
- 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"> <li>структура и оформление НД полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>в НКР отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная, тема раскрыта</li> <li>отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>внешняя рецензия не содержит замечаний</li> <li>результаты предварительного рассмотрения НКР свидетельствуют о полном соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>	Продвинутый	87-100	отлично
<ul style="list-style-type: none"> <li>структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная, тема раскрыта</li> <li>отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>внешняя рецензия не содержит принципиальных замечаний</li> <li>результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>	Базовый	73-86	хорошо
<ul style="list-style-type: none"> <li>структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования раскрыта</li> </ul>	Пороговый	50-72	удовлетворительно

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