

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Электроники и Электротехники

**“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=E4ABECBA84A7DCDDBAB27905F9F75A0C](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=E4ABECBA84A7DCDDBAB27905F9F75A0C)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль): Силовая электроника

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 электроники и электротехники

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов

Программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2023 г.

декан РЭФ:

к.т.н., доцент С.А. Стрельцов

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 С.А. Харитонов \_\_\_\_\_

Программа обсуждена на заседании кафедры Электроники и Электротехники, протокол заседания кафедры №11 от 31.08.2021 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов \_\_\_\_\_

Программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6/3 от 31.08.2021 г.

декан РЭФ:

к.т.н., доцент С.А. Стрельцов \_\_\_\_\_

### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по программе аспирантуры 13.06.01 Электро- и теплотехника (профиль: Силовая электроника) 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 анализировать и синтезировать схемы, системы	+	+

<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: Силовая электроника) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом факультета или по билетам с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>)

Если у комиссии возникают вопросы относительно правильности и полноты письменного ответа выпускника, она имеет право на дополнительное устное собеседование, по результатам которого выставляется соответствующая оценка.

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

2.3 Длительность письменного государственного экзамена составляет 3 академических часа (135 минут).

В случае дополнительного устного собеседования выпускнику задаются вопросы в рамках тематики билета, предоставляется возможность подготовки ответа на них (не более 20 минут). Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены ГЭК могут задавать вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена.

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 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.

---

<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).

## **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. Сергеев, Б. С. Силовая полупроводниковая элементная база: учебное пособие / Б. С. Сергеев. — Екатеринбург: 2018. — 97 с. — ISBN 978-5-94614-450-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121351>.

2. Родыгин, А. В. Устройства силовой электроники: учебное пособие / А. В. Родыгин. — Новосибирск: НГТУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7782-4129-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152192>.

3. Розанов, Ю. К. Силовая электроника: учебник и практикум для вузов / Ю. К. Розанов, М. Г. Лепанов; под редакцией Ю. К. Розанова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9440-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489539>.

4. 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.

5. Риторика: учебник / [З. С. Смелкова и др.]; под ред. Н. А. Ипполитовой. — Москва, 2010. — 447 с.: ил., табл.

6. 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.

7. Специальная педагогика: [учебное пособие для педагогических вузов] / [Л. И. Аксенова и др.]; под ред. Н. М. Назаровой. — Москва, 2009. — 394, [1] с.

8. 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. Галишников, Ю. П. Цифровое моделирование электромагнитных и электромеханических переходных процессов в электрических системах: монография / Ю. П. Галишников. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0737-3. — Текст: электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114994.html>

2. Зимняя И. А. Педагогическая психология: учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. — Москва, [2005]. — 382, [1] с.: ил.

3. 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.

4. 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. Силовая электроника: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2017

2. 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.

3. 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.

4. 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. Лёган М. В. «Технологии электронного обучения» к модулю «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования» [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / М. В. Лёган, 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.

6. 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.

8. 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.Тенденции развития силовой электроники: <https://www.electronics.ru/>

2.Отечественная силовая электроника: <https://www.electronics.ru/>

3.Силовая электроника: <https://power-e.ru/>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Электроники и Электротехники

**“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=E4ABECBA84A7DCDDBAB27905F9F75A0C](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=E4ABECBA84A7DCDDBAB27905F9F75A0C)

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

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль): Силовая электроника

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>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.1.31	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники	Вопросы раздела 1
<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.2.31	знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира	Вопросы раздела 1и 3
<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 особенно научными методами познания для решения научных проблем	Вопросы раздела 1и 3
<b>УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>		
УК.4.32	знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению	Вопросы раздела 2
<b>УК.5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>		
УК.5.31	знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися	Вопросы раздела 2
<b>УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>		
УК.6.y3	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	Вопросы раздела 1и 3
<b>ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</b>		
ОПК.1.34	знать особенности теоретических и экспериментальных исследований в области электротехники и энергетики	Вопросы раздела 1и 3
<b>ОПК.2 владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</b>		
ОПК.2.31	знать современный инструментальный научный исследования, включая средства математического, физического и гибридного моделирования	Вопросы раздела 1и 3
<b>ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</b>		
ОПК.3.y1	уметь синтезировать, развивать и нетрадиционно применять средства и методы исследования	Вопросы раздела 1и 3
<b>ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности</b>		
ОПК.4.31	знать основы коллективной работы	Вопросы раздела 3
<b>ОПК.5 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>		
ОПК.5.31	знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида	Вопросы раздела 2
ОПК 5.33	знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов	Вопросы раздела 2

## 1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет радиотехники и электроники

### Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по программе аспирантуры 13.06.01 Электро- и теплотехника

1. Вопрос из научной области исследований силовой электроники.
2. Вопрос по основам педагогической деятельности в системе высшего образования.
3. Вопрос непосредственно по теме научного исследования.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭЭ \_\_\_\_\_ С.А. Харитонов  
(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 исследований по силовой электронике, 2 вопрос билета - из перечня вопросов по разделу «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования», 3 вопрос билета 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, результаты государственного аттестационного испытания.

## 1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

### 1. Вопросы из научной области «Силовая электроника»

- 1.1. Основные способы преобразования количественных и качественных характеристик электрической энергии постоянного и переменного тока. История развития силовой электроники. Основные показатели качества электрической энергии. Методы ШИМ, ШИР, АИМ, ФИМ, ЧИМ. Основные методы анализа импульсных преобразователей электрической энергии. Особенности математических моделей импульсных преобразователей электрической энергии. Способы математического описания сложных схем силовой электроники (математические базисы электрических схем, алгебраизация дифференциальных уравнений, методы решения линейных и нелинейных алгебраических уравнений). Методы анализа импульсных систем регулирования. Базовые пакеты имитационного моделирования импульсных преобразователей электрической энергии.
- 1.2. Основные полупроводниковые материалы, используемые при создании элементов силовой электроники. Полупроводниковые элементы силовой электроники. Основные параметры и характеристики силовых полупроводниковых ключей. Области применения. Тенденции развития приборов силовой электроники. Принципы построения устройств защиты (снаберов тока и напряжения) и управления (драйверов) силовыми полупроводниковыми ключами.
- 1.3. Микропроцессорные системы управления (МПСУ) устройствами силовой электроники. DSP, логические программируемые матрицы. Особенности построения микропроцессорных систем управления устройствами силовой электроники. Базовые схемы МПСУ алгоритмы управления выпрямителями, dc-dc и dc-ac преобразователями.
- 1.4. Принципы построения и методы анализа преобразователей постоянного тока в постоянный ток (dc-dc - преобразователи). Базовые схемы dc-dc преобразователей с «жесткой» и «мягкой» коммутацией. Мощные высоковольтные выпрямители, способы их построения. Способы повышения энергетических показателей dc-dc преобразователей. Основные алгоритмы управления dc-dc преобразователями. Основные типы регуляторов в замкнутых алгоритмах управления dc-dc преобразователями. Анализ устойчивости и качества регулирования в dc-dc преобразователях. Основные тенденции развития dc-dc преобразователей.
- 1.5. Принципы построения и методы анализа преобразователей постоянного тока в переменный ток (dc-ac - преобразователи). Базовые схемы dc-ac преобразователей на базе инверторов напряжения и тока. Многоуровневые и многозонные схемы dc-ac

преобразователи, способы их построения и основные проблемы. Основные алгоритмы управления  $dc$ - $ac$  преобразователями. Основные способы регулирования выходного напряжения и частоты в  $dc$ - $ac$  преобразователях. Системы координат и способы построения замкнутых алгоритмов управления  $dc$ - $ac$  преобразователями. Анализ устойчивости и качества регулирования в  $dc$ - $ac$  преобразователях. Основные тенденции развития  $dc$ - $ac$  преобразователей.

- 1.6. Принципы построения и методы анализа преобразователей переменного тока в переменный ток ( $ac$ - $ac$  - преобразователи). Базовые схемы  $ac$ - $ac$  преобразователей на базе циклоконверторов и матричных преобразователей. Основные алгоритмы управления  $ac$ - $ac$  преобразователями. Способы построения замкнутых алгоритмов управления  $ac$ - $ac$  преобразователями. Анализ устойчивости и качества регулирования в  $dc$ - $ac$  преобразователях. Основные тенденции развития  $ac$ - $ac$  преобразователей.
- 1.7. Современные методы управления устройствами и системами силовой электроники (нейронные алгоритмы, fuzzy logic). Синергетические процессы в схемах и системах силовой электроники (нелинейные динамические процессы, бифуркационные и хаотические явления). Основные понятия об оптимальном управлении динамическими объектами. Представление о методе Лагранжа и принципе максимума Л.С. Понтрягина в задачах оптимального по быстродействию управления.
- 1.8. Силовая электроника как основа энергосберегающих технологий. Основные потребители электрической энергии. Основные энергосберегающие технологии с применением устройств силовой электроники.
- 1.9. Устройства силовой электроники для регулируемого электропривода постоянного и переменного тока. Бесперебойные источники электропитания. Энергетическая электроника, особенности построения базовых схем высокого напряжения и большой мощности. Активные силовые фильтры, способы построения и управления. Статические компенсаторы неактивной мощности.
- 1.10. Устройства силовой электроники для возобновляемой энергетики (ветроэнергетика, солнечная фотовольтаика, малая гидроэнергетика, приливные электростанции). Мощные накопители электрической энергии на базе аккумуляторных батарей, суперконденсаторов, сверхпроводящих соленоидов и маховиков.

## **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 научного исследования.

Вопросы связаны с тематикой научного исследования аспиранта и формулируются членами Государственной экзаменационной комиссии заранее.

## 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
<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>		
<b>УК.1.31</b>	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники	Общая характеристика НКР
<b>УК.1.32</b>	знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, понятия информации и информационного общества	Общая характеристика НКР
<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>		
<b>УК.2.31</b>	знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира	Общая характеристика НКР
<b>УК.2.32</b>	знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи	Общая характеристика НКР
<b>УК.2.y1</b>	уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения	Общая характеристика НКР
<b>УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>		
<b>УК.3.y1</b>	уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	Основное содержание НКР
<b>УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>		
<b>УК.4.31</b>	уметь создавать научные, научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом	Общая характеристика

	требований научного и научно-публицистического стиля	НКР
УК.4.з2	знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению	Заключение
УК.4.у1	уметь свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу	НКР (Список используемой литературы)
УК.4.у2	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках	Основное содержание НКР
<b>УК.5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>		
УК.5.з1	знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися	Основное содержание НКР
УК.5.у1	уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах	Основное содержание НКР
<b>УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>		
УК.6.у1	уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их	Общая характеристика НКР
УК.6.у2	уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения	Общая характеристика НКР
УК.6.у3	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	Основное содержание НКР
<b>ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</b>		
ОПК.1.з4	знать особенности теоретических и экспериментальных исследований в области электротехники и энергетики	Основное содержание НКР
ОПК.1.у1	уметь разрабатывать программы теоретических и экспериментальных исследований в области электротехники и энергетики	Основное содержание НКР
<b>ОПК.2 владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</b>		
ОПК.2.з1	знать современный инструментарий научных исследований, включая средства математического, физического и гибридного моделирования	Основное содержание НКР
ОПК.2.у1	уметь использовать инструментарий моделирования объектов электротехники и энергетики в научном исследовании	Основное содержание НКР
<b>ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</b>		



<b>ОПК.3.y1</b>	уметь синтезировать, развивать и нетрадиционно применять средства и методы исследования	Основное содержание НКР
<b>ОПК.3.y2</b>	уметь критически относиться к традиционным средствам и методам исследования	Общая характеристика НКР
<b>ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности</b>		
<b>ОПК.4.z1</b>	знать основы коллективной работы	Основное содержание НКР
<b>ОПК.4.y1</b>	уметь формулировать технические требования, технические задания и планировать работу членов коллектива в профессиональной деятельности	Основное содержание НКР
<b>ОПК.5 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>		
<b>ОПК.5.z1</b>	знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида	Основное содержание НКР
<b>ОПК.5.y2</b>	уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В способность анализировать и синтезировать схемы, системы силовой электроники, а также алгоритмы управления ими</b>		
<b>ПК.1.В.z1</b>	знать основные закономерности процессов преобразования качественных и количественных характеристик электрической энергии	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.z2</b>	знать методы и критерии анализа и синтеза схем и систем силовой электроники	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.z3</b>	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.z4</b>	знать базовые схемы, устройства и системы силовой электроники и тенденции их развития	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.z5</b>	знать принципы построения и способы реализации алгоритмов управления схемами и системами силовой электроники	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.z6</b>	знать основные области применения устройств и систем силовой электроники	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.z7</b>	знать современные тенденции развития силовых и слаботочных полупроводниковых приборов и специализированных микроконтроллеров	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.y2</b>	уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач	Аннотация НКР на иностранном языке
<b>ПК.1.В.y4</b>	уметь формулировать задачу анализа и синтеза схем, устройств и систем силовой электроники	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.y5</b>	уметь формализовать задачу синтеза схем и	Основное

	систем силовой электроники, выбрать адекватный метод решения задачи	содержание НКР
<b>ПК.1.В.у6</b>	уметь пользоваться современными методами вычислительной математики и специализированными пакетами имитационного моделирования	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.у7</b>	уметь организовать и выполнить физический эксперимент по исследованию схем, устройств и систем силовой электроники	Основное содержание НКР
<b>ПК.1.В.у8</b>	уметь обрабатывать и анализировать результаты математического и физического экспериментов	Заключение
<b>ПК.1.В.у9</b>	уметь представлять и защищать полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований	Список основных научных публикаций

## 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"><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</li></ul>	Продвинутой	87-100	отлично

свидетельствуют о полном владении материалом исследования			
<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 недостаточно 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 недостаточно полно</li> <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> </ul>	Пороговый	50-72	удовлетворительно

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