

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Автоматизированных электроэнергетических систем



«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
Г. И. Расторгуев
21 июня 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль): Электрические станции и электроэнергетические системы

Основные виды деятельности: научно-исследовательская деятельность, педагогическая деятельность

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

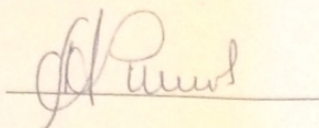
Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

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:

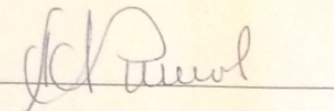
д.т.н., профессор А.Г. Фишов



Программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизированных электроэнергетических систем, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017 г.

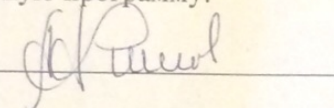
Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор А.Г. Фишов



Ответственный за образовательную программу:

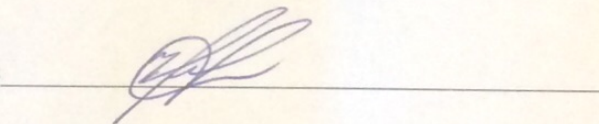
д.т.н., профессор А.Г. Фишов



Программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017 г.

декан ФЭН:

к.э.н., доцент С.С. Чернов



1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по программе аспирантуры 13.06.01 Электро- и теплотехника (профиль: Электрические станции и электроэнергетические системы) 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 Федерации¹.

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 оптимизировать структуру и параметры электрических соединений (линий электропередачи, трансформаторов,		+

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).

	преобразователей), объединяющих электрические станции		
ПК.2.В	готовность анализировать режимы работы основного оборудования электроустановок		+
ПК.3.В	готовность рассчитывать, оптимизировать и координировать токи короткого замыкания на электростанциях и в электрических сетях	+	+
ПК.4.В	способность оценивать надежность электрооборудования, структурных схем и схем распределительных устройств электроустановок	+	+
ПК.5.В	способность диагностировать электрооборудование электроустановок	+	+
ПК.6.В	готовность осуществлять математическое и физическое моделирование в электроэнергетике	+	+
ПК.7.В	готовность рассчитывать установившиеся режимы, переходные процессы и проверять устойчивость режимов в электроэнергетических системах	+	+
ПК.8.В	способность осуществлять статическую и динамическую оптимизации в задачах электроэнергетики	+	+
ПК.9.В	способность анализировать и синтезировать системы автоматического регулирования, противоаварийной автоматики и релейной защиты в электроэнергетике	+	+
ПК.10.В	готовность рассчитывать и анализировать режимы и процессы транспорта электроэнергии переменным и постоянным током, обосновывать способы повышения пропускной способности транспортных каналов	+	+
ПК.11.В	способность анализировать структурную и функциональную надежность электроэнергетических систем и систем электроснабжения	+	+
ПК.12.В	готовность анализировать качество электроэнергии и обосновывать меры по его обеспечению	+	+
ПК.13.В	готовность использовать ЭВМ для решения задач в электроэнергетике	+	+
ПК.14.В	способность анализировать и оптимизировать работу когенерационных установок, вырабатывающих электрическую и тепловую энергии	+	+

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 13.06.01 Электро- и теплотехника (профиль: Электрические станции и электроэнергетические системы) 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 требованиями², 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-

² 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).

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 (НКР) 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 (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. Аюев, Б.И. Основы функционирования объединенной электроэнергетической системы континентальной Европы .- Рос. акад. наук, Урал. отд-ние Екатеринбург : УрО РАН , 2008. 275 с. ил., табл.
2. Куликов Ю. А. Переходные процессы в электрических системах : учебное пособие / Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2006. 282 с. схемы, табл.
3. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник / А.Г. Русина, Ю.М. Сидоркин, Т.А. Филиппова.- Издательство НГТУ, 2007. – 355 с.
4. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и энергосистем: учебник / Т.А. Филиппова.- Издательство НГТУ, 2007. – 294 с.
5. Оперативное управление в энергосистемах : учебное пособие для вузов / Е. В. Калентионов, В. Г. Прокопенко, В. Т. Федин ; под общ. ред. В. Т. Федина. Минск : Вышэйшая школа , 2007.350 с.
6. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : [учебное пособие для вузов по направлению 140200 " Электроэнергетика"] / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. М. : Издательский дом МЭИ , 2010. - 535 с.
7. Аюев, Б.И. Основы функционирования объединенной электроэнергетической системы континентальной Европы .- Рос. акад. наук, Урал. отд-ние Екатеринбург : УрО РАН , 2008. 275 с.
8. Овчаренко Н. И. Автоматика энергосистем : [учебник для вузов по направлению подготовки "Электроэнергетика"/ . М. : Изд. дом МЭИ , 2007. 475 с.
9. Аюев, Б.И. Основы функционирования объединенной электроэнергетической системы континентальной Европы.- Рос. акад. наук, Урал. отд-ние Екатеринбург : УрО РАН , 2008. 275 с.
10. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: Учеб. пособие. – М.: Университетская книга; Логос, 2007. – 254 с.
11. Системы электроснабжения : [учебник] / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2008. 257 с. ил., табл., схемы
12. 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.
13. Риторика : учебник / [З. С. Смелкова и др.] ; под ред. Н. А. Ипполитовой. – Москва, 2010. – 447 с. : ил., табл.
14. 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.
15. Специальная педагогика : [учебное пособие для педагогических вузов] / [Л. И. Аксенова и др.] ; под ред. Н. М. Назаровой. – Москва, 2009. – 394, [1] с.
16. 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.

4.2 Дополнительные источники

1. Электрическая часть станций и подстанций. Васильев А.А., Крючков И.П., Наяшкова Е.Ф. /Под ред. А.А. Васильева. М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Электрические системы. Электрические сети. /Под ред. В.А. Веникова и В.А. Строева. М.: Высшая школа, 1998.

3. Веников В.А., Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи переменного и постоянного тока. М.: Энергоатомиздат, 1985.
4. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. М.: Энергия, 1970.
5. Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. М.: Высшая школа, 1978.
6. Федосеев А.М. Релейная защита электроэнергетических систем. М.: Энергоатомиздат, 1984.
7. Овчаренко Н.И. Элементы автоматических устройств энергосистем. М.: Энергоатомиздат, 1995.
8. Автоматика электроэнергетических систем. Алексеев О.П., Казанский В.Е., Козис В.Л. /Под ред. М.: Энергоиздат, 1981.
9. Микропроцессорная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем. Дьяков А.Ф., Овчаренко Н.И. /Под ред. А.Ф. Дьякова. М.: Изд-во МЭИ, 2000.
10. Веников А.В. Теория подобия и моделирования. М.: Высшая школа, 1976.
11. Электрические сети и системы. Математические задачи электроэнергетики. /Под ред. В.А. Веникова. М.: Высшая школа, 1981.
12. Фокин Ю.А. Вероятностно-статистические методы в расчетах надежности систем электроснабжения. М.: Энергоатомиздат, 1985.
13. Методы оптимизации режимов энергосистем. /Под ред. В.М. Горнштейна. М.: Энергоиздат, 1981.
14. Арзамасцев Д.А., Бартоломей П.И., Холян А.М. АСУ и оптимизация режимов энергосистем. М.: Высшая школа, 1983.
15. Зимняя И. А. Педагогическая психология: учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. – Москва, [2005]. – 382, [1] с. : ил.
16. 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.
17. 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. Горелов В.П. Докторантам, аспирантам, соискателям ученых степеней и ученых званий/ В.П. Горелов, М.М. Никитин, В.П. Спиридонов. – 4-е изд. Перераб. и доп. – Новосибирск: Новосиб. гос. акад. вод. трансп. 2009. – 398 с. – ISBN – 978-5-8119-0334-4
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. Голышкина Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Голышкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: 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. 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.
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.
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. – Загл. с экрана.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Автоматизированных электроэнергетических систем



«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
Г. И. Расторгуев
21 июня 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль): Электрические станции и электроэнергетические системы

Основные виды деятельности: научно-исследовательская деятельность, педагогическая деятельность

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

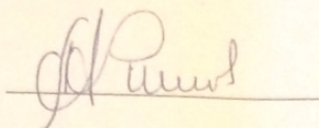
Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

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:

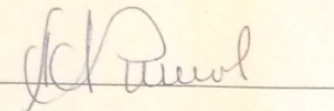
д.т.н., профессор А.Г. Фишов



Программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизированных электроэнергетических систем, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017 г.

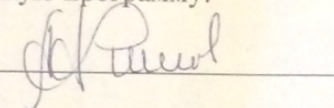
Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор А.Г. Фишов



Ответственный за образовательную программу:

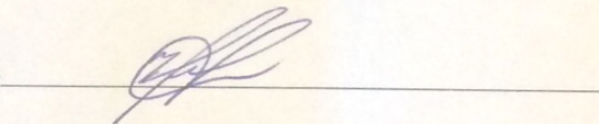
д.т.н., профессор А.Г. Фишов



Программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017 г.

декан ФЭН:

к.э.н., доцент С.С. Чернов



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 компетенций	Показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
ОПК.5	знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида	№2.7
ОПК.5	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития	№1.1-1.32
ОПК.5	знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования	№2.2,3,12
ОПК.5	уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования	№2.9-11,14
ОПК.5	уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения	№2.8,13,14
ОПК.5	уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере	№2.12-14
ПК.3.В	знать режимы работы нейтралей в электрических сетях, методы расчета токов короткого замыкания, замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, требования к уровням токов короткого замыкания и замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, способы воздействий на уровни токов короткого замыкания	№1.1,27
ПК.4.В	знать показатели надежности, модели и методы для их определения, структурные схемы и схемы распределительных устройств электроустановок	№1.31-32
ПК.5.В	знать основные дефекты электрооборудования, причины их возникновения, диагностические признаки, основные методы диагностики, модели обобщенной оценки их эксплуатационного состояния и ресурса	№1.33
ПК.6.В	знать базовые математические модели (уравнения, схемы замещения) режимов работы основного оборудования, электрических станций, электрических сетей, электроэнергетических систем и систем электроснабжения, программные комплексы расчета нормальных и аварийных режимов, переходных процессов, основы и средства физического моделирования режимов электроустановок и электроэнергетических систем	№1.6,9,10,14,23

ПК.7.В	знать критерии устойчивости режимов энергосистем, требования нормативных документов к нормальным режимам, запасам устойчивости, методы проверки выполнения и способы обеспечения требований	№1.8,10,30
ПК.8.В	знать формализованные постановки задач статической и динамической оптимизации, основные методы их решения	№1.7,29
ПК.9.В	знать основные законы регулирования возбуждения синхронных машин, скорости вращения первичных двигателей, основные виды режимной и противоаварийной автоматик, релейной защиты электрооборудования и линий электропередачи, требования к настройкам, методы их определения	№1.15,18,21,22
ПК.10.В	знать законы передачи электроэнергии, математические модели и схемы замещения транспортных каналов на переменном и постоянном токе	№1.3-6,20,25,26
ПК.11.В	знать системы показателей надежности электрических станций, электроэнергетических систем, электрических сетей, систем электроснабжения, методы их расчета	№1.31
ПК.12.В	знать показатели и стандарты качества электроэнергии, средства его контроля и обеспечения	№1.11-12,34
ПК.13.В	знать основные программные комплексы, используемые для расчета режимов работы, надежности объектов электроэнергетики, а также их моделирования при выполнении научных исследований	№1.9,12,16,19,23,28,30
ПК.14.В	знать теоретические основы совместного производства электрической и тепловой энергии, типы когенерационных установок и их характеристики, способы присоединения когенерационных установок малой мощности к электрическим сетям, создания изолированно работающих энергосистем на базе распределенной малой генерации	№17

1.2Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет энергетики

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по программе аспирантуры 13.06.01 Электро- и теплотехника, профиль «Электрические станции и электроэнергетические системы»

1. Формы уравнений симметричного установившегося режима электрических сетей.
2. Моделирование нагрузки при расчетах установившихся и переходных режимов электроэнергетических систем.
3. Вопрос по основам педагогической деятельности в системе высшего образования
4. Как изменяется критическое скольжение ротора асинхронного двигателя при увеличении сопротивления питающей сети?

Утверждаю: зав. кафедрой АЭЭС А.Г. Фишов
(подпись)

(дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит 4 теоретических вопроса. 2 вопроса билета выбираются из перечня вопросов из научной области исследования, 3 вопроса билета - из перечня вопросов по разделу «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования», 4 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 «Электрические станции и электроэнергетические системы»

- 1.1. Режимы нейтрали электрических сетей.
- 1.2. Схемы соединения и группы соединения обмоток трансформаторов.
- 1.3. Натуральная мощность ЛЭП.
- 1.4. Волновое сопротивление линии электропередачи.
- 1.5. Неоднородные замкнутые электрические сети. Особенности режимов.
- 1.6. Уравнения установившегося режима электрических сетей.
- 1.7. Условная и безусловная оптимизация. Метод Лагранжа.
- 1.8. Критерии статической устойчивости режима.
- 1.9. Уравнение движения ротора синхронного генератора и критерии динамической устойчивости.
- 1.10. Асинхронный двигатель. Схема замещения. Критерии устойчивости.
- 1.11. Несимметрия режимов. Причины. Методы моделирования.
- 1.12. Несинусоидальность режимов. Причины. Методы моделирования.
- 1.13. Электромагнитный переходный процесс при КЗ трансформатора.
- 1.14. Определение параметров схемы замещения трансформатора.
- 1.15. Регулирование частоты в энергосистеме.
- 1.16. Возобновляемые источники электроэнергии.
- 1.17. Когенерация.
- 1.18. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях. Цели и средства.
- 1.19. Статические и динамические характеристики нагрузки.
- 1.20. Режимы работы синхронных машин.
- 1.21. Регулятор скорости вращения вала энергоблока. Статизм регулирования. Первичное и вторичное регулирование частоты в ЭЭС.
- 1.22. Регулятор возбуждения. Виды регуляторов. Статизм регулирования.
- 1.23. Линейные и нелинейные модели режимов электрических сетей. Методы решения линейных и нелинейных уравнений.
- 1.24. Переходный процесс в синхронной машине при к.з. на шинах.
- 1.25. Асинхронный режим в ЭЭС. Ресинхронизация.
- 1.26. Синхронные качания в ЭЭС. Способы подавления.
- 1.27. Ограничение токов к.з. в электрических сетях.
- 1.28. Расчет несимметричных режимов электрических сетей методом симметричных составляющих.
- 1.29. Метод наименьших квадратов.
- 1.30. Анализ устойчивости методом малых колебаний.
- 1.31. Надежность электростанций, ЭЭС, электрических сетей и ее показатели.
- 1.32. Схемы распределительных устройств.

- 1.33. Дефекты электрооборудования и причины их возникновения.
- 1.34. Качество электроэнергии, его показатели, средства и способы обеспечения.

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 диссертационного исследования

- 3.1. В чем состоит научная новизна результатов исследования?
- 3.2. В чем заключается практическая значимость результатов исследования?
- 3.3. Как проверялась достоверность результатов исследования?
- 3.4. Каков мировой и российский уровень развития техники по теме диссертационного исследования?
- 3.5. Что представляла собой установка для проведения экспериментов и каково их значение?
- 3.6. Какие допущения были приняты при построении математической модели объекта и чем они обосновывались?

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 компетенций	Показатели сформированности	Разделы и этапы представления НД
УК.1	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники	Общая характеристика работы
УК.2	знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи	Общая характеристика работы
УК.3	уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	Основное содержание работы
УК.4	знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению	Презентация, ответы на вопросы, дискуссия
УК.5	уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах	Цель и задачи работы
УК.6	уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их	Цель и задачи работы
УК.6	уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения	Обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
УК.6	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	Обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
ОПК.1	знать особенности теоретических и экспериментальных исследований в электроэнергетике	Общая характеристика работы
ОПК.2	знать современный инструментарий научных исследований, включая средства математического, физического и гибридного моделирования	Основное содержание работы
ОПК.3	уметь критически относиться к традиционным средствам и методам исследования	объект и предмет исследования
ОПК.4	уметь формировать технические задания и планировать работу членов коллектива в профессиональной деятельности	Цель и задачи работы
ПК.1.В	уметь формализовать задачу оптимизации, выбрать и применить метод решения для оптимизации структуры и параметров соединений, объединяющих электрические станции	Общая характеристика работы
ПК.2.В	уметь ставить цели анализа, собирать необходимые данные, классифицировать режимы работы, выявлять причины нарушений	объект и предмет исследования

	нормальных режимов работы оборудования электроустановок	
ПК.3.В	знать режимы работы нейтралей в электрических сетях, методы расчета токов короткого замыкания, замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, требования к уровням токов короткого замыкания и замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, способы воздействий на уровни токов короткого замыкания	объект и предмет исследования
ПК.4.В	знать показатели надежности, модели и методы для их определения, структурные схемы и схемы распределительных устройств электроустановок	Объект и предмет исследования
ПК.5.В	знать основные дефекты электрооборудования, причины их возникновения, диагностические признаки, основные методы диагностики, модели обобщенной оценки их эксплуатационного состояния и ресурса	Объект и предмет исследования
ПК.6.В	знать базовые математические модели (уравнения, схемы замещения) режимов работы основного оборудования, электрических станций, электрических сетей, электроэнергетических систем и систем электроснабжения, программные комплексы расчета нормальных и аварийных режимов, переходных процессов, основы и средства физического моделирования режимов электроустановок и электроэнергетических систем	Общая характеристика работы
ПК.7.В	знать критерии устойчивости режимов энергосистем, требования нормативных документов к нормальным режимам, запасам устойчивости, методы проверки выполнения и способы обеспечения требований	Объект и предмет исследования
ПК.8.В	знать формализованные постановки задач статической и динамической оптимизации, основные методы их решения	Объект и предмет исследования
ПК.9.В	знать основные законы регулирования возбуждения синхронных машин, скорости вращения первичных двигателей, основные виды режимной и противоаварийной автоматики, релейной защиты электрооборудования и линий электропередачи, требования к настройкам, методы их определения	Объект и предмет исследования
ПК.10.В	знать законы передачи электроэнергии, математические модели и схемы замещения транспортных каналов на переменном и постоянном токе	Объект и предмет исследования
ПК.11.В	знать системы показателей надежности электрических станций, электроэнергетических систем, электрических сетей, систем электроснабжения, методы их расчета	Общая характеристика работы
ПК.12.В	знать показатели и стандарты качества электроэнергии, средства его контроля и обеспечения	Объект и предмет исследования
ПК.13.В	знать основные программные комплексы,	Общая

	используемые для расчета режимов работы, надежности объектов электроэнергетики, а также их моделирования при выполнении научных исследований	характеристика работы
ПК.14.В	знать теоретические основы совместного производства электрической и тепловой энергии, типы когенерационных установок и их характеристики, способы присоединения когенерационных установок малой мощности к электрическим сетям, создания изолированно работающих энергосистем на базе распределенной малой генерации	Общая характеристика 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 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
• 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 существенных замечаний • внешняя рецензия не содержит существенных замечаний • результаты предварительного рассмотрения НКР свидетельствуют о полном соответствии НД предъявляемым требованиям • представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования	Продвинутый	87-100	отлично
• структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но	Базовый	73-86	хорошо

аргументация полученных выводов недостаточно 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			
• структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования раскрыта недостаточно полно • отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний • внешняя рецензия содержит не более двух принципиальных замечаний • 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	Пороговый	50-72	Удовлетворительно
• структура и оформление НД не отвечает большинству предъявляемых требований • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и	Ниже порогового	0-49	Неудовлетворительно

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			
---	--	--	--