

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



“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор
И. Расторгуев
24 июня 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

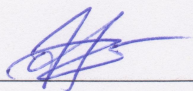
Новосибирск 2017

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 21.11.14 №1500 (зарегистрирован Минюстом России 11.12.14, регистрационный №35143)

Программу разработал:

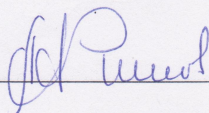
д.т.н., доцент А.Г. Русина



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

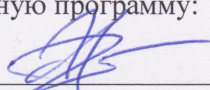
Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор А.Г. Фишов



Ответственный за образовательную программу:

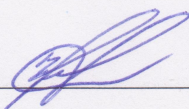
д.т.н., доцент А.Г. Русина



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 направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети) включает выпускную квалификационную работу (ВКР).

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию		+
ОК.2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения		+
ОК.3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		+
ОПК.1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки		+
ОПК.2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		+
ОПК.3	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере		+
ОПК.4	способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности		+
ПК.1	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований		+
ПК.2	способность самостоятельно выполнять исследования		+
ПК.3	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности		+
ПК.4	способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных		+
ПК.5	готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений		+
ПК.6	способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства		+
ПК.8	способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности		+
ПК.9	способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности		+

ПК.10	способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности		+
ПК.11	способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов		+
ПК.12	способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка		+
ПК.14	способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии		+
ПК.16	способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии		+
ПК.17	способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности		+
ПК.23	готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности		+
ПК.24	способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения		+
ПК.25	способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем		+
ПК.26	способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники		+
ПК.28	способность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта		+
ПК.31.В/ПК	готовность применять методы поиска компромиссных решений, осуществлять анализ вариантов		+
ПК.32.В/П	готовность к реализации видов педагогической деятельности		+
ПК.33.В/ПТ	способность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования объектов энергетики		+

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация на русском и английском языках,
- содержание (перечень разделов),

- глоссарий,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

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

4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1 Основные источники

1. Лыкин А. В. Электрические системы и сети : учебник / А. В. Лыкин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017, 2017. - 363 с - (Учебники НГТУ). - 3000 экз. - ISBN 978-5-7782-3037-8.
2. Русина А. Г. Режимы электроэнергетических станций и электроэнергетических систем : [учеб. пособие по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"] : учебник / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 400 с. - 3000 экз.
3. Гидроэнергетика : учеб. пособие / Т. А. Филиппова, М. Ш. Мисриханов, Ю. М. Сидоркин, А. Г. Русина. - Изд. 3-е, перераб. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 620 с. - (Учебники НГТУ).
4. Долгов А. П. Устойчивость электрических систем : учебное пособие / А. П. Долгов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 174, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125797
5. Куликов Ю. А. Переходные процессы в электрических системах : учебное пособие / Ю. А. Куликов. - Новосибирск, 2006. - 282 с.
6. Переходные процессы в электрических системах : сборник задач / [Д. В. Армеев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 329, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000204525
7. Филиппова Т. А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник / Т. А. Филиппова, Ю. М. Сидоркин, А. Г. Русина. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 356 с. - 100 экз.
8. Левин В. М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Ч. 1 : учебное пособие / В. М. Левин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 113, [2] с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153453
9. Лизалек Н. Н. Анализ низкочастотных колебаний энергосистем : учебное пособие / Н. Н. Лизалек ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 169, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221447
10. Лыкин А. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях : учебное пособие / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. -

Новосибирск, 2013. - 112, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179363

11. Филиппова Т. А. Модели и методы прогнозирования электроэнергии и мощности при управлении режимами электроэнергетических систем / Т. А. Филиппова, А. Г. Русина, Ю. В. Дронова. - Новосибирск, 2009. - 367 с. : ил.
12. Адресность потокораспределения для электроэнергетиков : учебник / А. З. Гамм, И. И. Голуб, А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 284 с - (Учебники НГТУ). - 3000 экз. - ISBN 978-5-7782-2863-4.

4.2 Дополнительные источники

1. Веников В. А. Переходные электрохимические процессы в электрических системах : Учебник для электроэнерг. спец. вузов. - М., 1985. - 536 с. : ил.
2. Ульянов С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах : учебник для электротехнических и энергетических вузов и факультетов / С. А. Ульянов. - М., 1970. - 517 с. : черт.
3. Китушин В. Г. Экономика энергетических рынков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Г. Китушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&kurs=499>. - Загл. с экрана.

4.3 Методическое обеспечение

1. Губарев В. В. Квалификационные исследовательские работы : учеб. пособие / В. В. Губарев, О. В. Казанская. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 79 с.
2. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. Г.А. Дегтярь, М.Ю. Целебровская. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 27 с.
3. Оптимизация в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / [А. Г. Русина и др.] Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 154, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216624
4. Русина А. Г. Балансы мощности и выработки электроэнергии в электроэнергетической системе : учебно-методическое пособие / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 52, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169367

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.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Новосибирск 2017

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды компетенций	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1	знать состав и порядок взаимодействия основных субъектов энергетики	Экономическая часть; написание текста и защита
ОК.2	уметь выявлять и формулировать суть проблемы, задачи	Цели и задачи исследования; написание текста и защита
ОК.3	знать понятия Проблема, Задача, Эксперимент, Исследование, НИиОКР	Введение; написание текста и защита
ОК.3	уметь делать коммуникационные и презентационные доклады по НИиОКР	Все разделы; защита
ОК.3	уметь готовить презентацию проектов и результатов НИиОКР	Все разделы; защита
ОК.3	уметь ставить цели научной и инженерной работы	Цели и задачи исследования; написание текста и защита
ОПК.1	уметь выделять, воспринимать и формулировать инженерные задачи	Введение, цели и задачи исследования; написание текста и защита
ОПК.2	уметь проводить публичные выступления, устную презентацию результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	Все разделы; защита
ОПК.3	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке	Все разделы; защита
ОПК.3	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	Аналитический обзор литературы; написание текста и защита
ОПК.4	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований	Исследовательская (проектная) часть; написание текста
ПК.2	знать основные виды математического и физического инструментариев выполнения научных исследований	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.2	уметь использовать испытательные установки, измерительные комплексы,	Исследовательская (проектная) часть;

	средства обработки данных	написание текста и защита
ПК.2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной деятельности	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.3	знать смысл и содержание понятия "риск", методы анализа и управления риском.	Экономическая часть; написание текста и защита
ПК.4	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей	Аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.5	уметь проводить экспертизу новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы	Аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.6	уметь определять технологические ограничения на режимы работы энергосистем	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.8	знать структурные, объектные и режимные параметры энергосистемы и их влияние на надежность электроснабжения	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.8	уметь моделировать и анализировать режимы распределительных электрических сетей.	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.8	уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.9	знать виды и основы автоматики энергосистем	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.10	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности	Глоссарий; написание текста
ПК.10	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности	Глоссарий; написание текста
ПК.11	уметь производить расчет экономической эффективности технических решений, производственных процессов.	Экономическая часть; написание текста и защита
ПК.12	знать требования к оформлению научно-технической документации	Все разделы; написание текста
ПК.14	знать основные показатели инновационной деятельности	Исследовательская (проектная) часть, экономическая часть; написание текста и

		защита
ПК.16	знать методы и критерии формирования стратегии управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования сетей	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.17	уметь включаться и работать в составе профессионального коллектива	Все разделы; написание текста и защита
ПК.23	знать производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.24	знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.25	знать требования к структуре планов и программ испытаний, их проведению	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.26	знать основные задачи оперативно-диспетчерского управления в электрических сетях	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита
ПК.28	уметь разрабатывать программу проверки технического состояния силовых трансформаторов с учетом нормативных требований	Исследовательская (проектная) часть; написание текста
ПК.31.В/ПК	уметь выбирать варианты и рассчитывать параметры устройств компенсации и настройки сверхдальних электропередач	Исследовательская (проектная) часть; написание текста
ПК.32.В/П	знать предмет профессиональной образовательной деятельности	Все разделы; защита
ПК.33.В/ПТ	знать основные положения правил технической эксплуатации оборудования и объектов электрических сетей	Исследовательская (проектная) часть; написание текста и защита

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация на русском и английском языках,
- глоссарий,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

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

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям • исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная • отзыв руководителя не содержит замечаний • отзыв рецензента не содержит принципиальных замечаний • 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
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная • отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний • отзыв рецензента не содержит принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью	Базовый	73-86

материал отличается наглядностью		
• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией		
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования раскрыта не достаточно полно • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний • отзыв рецензента содержит не более двух принципиальных замечаний • 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
• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • отзыв рецензента содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования	Ниже порогового	0-50

Составитель _____



(подпись)

А.Г. Русина

«18» января 2017 г.