

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Техники и электрофизики высоких напряжений



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
06 _____ 2019 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Техника и электрофизика высоких напряжений

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академической магистратуры

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:

к.т.н., с.н.с. Ю.А. Лавров



Программа обсуждена на заседании кафедры Техники и электрофизики высоких напряжений, протокол заседания кафедры № 5 от 20.06.2019 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., с.н.с. Ю.А. Лавров



Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., с.н.с. Ю.А. Лавров



Программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2019 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: Техника и электрофизика высоких напряжений) 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.22	готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности		+
ПК.31.В/ПК	способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности		+
ПК.32.В/ПК	способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности		+

ПК.33.В/ПК	способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов		+
ПК.34.В/СЭ	способность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта		+
ПК.35.В/СЭ	способность к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний		+
ПК.36.В/НИ	владение знаниями в области исторического развития отечественной электроэнергетики		+
ПК.37.В/ПК	способность анализировать и применять инновационные технические решения в высоковольтной электроэнергетике		+
ПК.38.В/НИ	способность понимать и применять современный математический аппарат для описания процессов в электроэнергетике		+
ПК.39.В/НИ	способность разрабатывать оптимальные изоляционные конструкции с применением различных диэлектриков		+
ПК.40.В/НИ	способность разрабатывать электротехнологические установки высокого напряжения		+
ПК.41.В/НИ	владение основами новейших прикладных программных продуктов и информационно-коммуникационных технологий		+
ПК.42.В/ПК	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности		+
ПК.43.В/ПК	владение основами проектирования изоляции высоковольтного оборудования		+

2 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

2.1 Содержание выпускной квалификационной работы

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

2.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- 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).

2.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

2.2.1 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.

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

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

3 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

3.1 Основные источники

1. Куффель У. Техника и электрофизика высоких напряжений: [учебно-справочное руководство] / Е. Куффель, В. Цаенгль, Дж. Куффель. - Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2011. - 520 с.
2. Электрофизические основы техники высоких напряжений: [учебник для вузов] / И.М. Бортник и др.; под общ. ред. И.П. Верещагина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 704 с.
3. Кадомская К.П. Электрооборудование высокого напряжения нового поколения. Основные характеристики и электромагнитные процессы: [монография] / К.П. Кадомская, Ю.А. Лавров, О.И. Лаптев. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. - 343 с. (Серия "Монографии НГТУ")
4. Кадомская К.П. Перенапряжения в электрических сетях различного назначения и защита от них: [учебник] / К.П. Кадомская, Ю.А. Лавров, А.А. Рейхердт. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. - 320 с.

3.2 Дополнительные источники

1. Кадомская К.П. Электромагнитная совместимость воздушных, подземных и подводных линий электропередачи высокого напряжения с биосферой и окружающей средой: [монография] / К.П. Кадомская, С.А. Кандаков, Ю.А. Лавров, С.С. Шевченко. - Новосибирск: Издательство НГТУ, 2007. - 119 с. (Серия "Монография НГТУ")
2. Александров Г.Н. Молния и молниезащита. Ин-т электрофизики и электроэнергетики РАН. - М.: Наука, 2008. - 274 с.
3. Ушаков В.Я. Пробой жидкостей при импульсном напряжении / В.Я. Ушаков, В.Ф. Климкин, С.М. Коробейников, В.В. Лопатин. - Томск: Изд-во НТЛ, 2005. - 488 с.

3.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосиб. гос. техн. университет, [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Техники и электрофизики высоких напряжений



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
_____ 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Техника и электрофизика высоких напряжений

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2019

1 Паспорт выпускной квалификационной работы

1.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1 способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию		
y1	уметь анализировать состояние отечественной и зарубежной электроэнергетики, выявлять тенденции их развития	аналитический обзор литературы
ОК.2 способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения		
з3	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора	экономическая часть
ОК.3 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		
з1	знать тематику НИР по электроэнергетике, выполняемых на выпускающей кафедре	введение
ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки		
y1	уметь формировать расчетные схемы в системах схемотехнического моделирования для расчета и анализа установившихся режимов электрических сетей и систем, а также переходных электромагнитных процессов	исследовательская (проектная) часть
ОПК.2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности	все разделы ВКР
y2	уметь представлять полученные результаты с использованием современных мультимедийных средств	заключение, презентационный доклад для защиты ВКР
ОПК.3 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере		
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке	задание на выпускную квалификационную работу, введение
ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности		
з1	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области высоковольтной электроэнергетики	исследовательская (проектная) часть
ПК.1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований		

y1	уметь интерпретировать и обобщать инновационные технические решения, представленные в зарубежной технической литературе	аналитический обзор литературы, введение, заключение
y5	уметь прогнозировать остаточный ресурс изоляционных конструкций электрооборудования высокого напряжения	исследовательская (проектная) часть
ПК.2 способность самостоятельно выполнять исследования		
z1	знать способы получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений и больших импульсных токов на высоком напряжении	исследовательская экспериментальная часть
ПК.3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности		
y1	уметь оценивать риски технических решений, принимаемых на стадии проектирования электросетевых объектов	исследовательская (проектная) часть, экономическая часть, заключение
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		
y1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования	исследовательская экспериментальная часть
ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений		
y1	уметь проводить экспертизу принятых проектных решений в области высоковольтной электроэнергетики	исследовательская (проектная) часть, экономическая часть, заключение
ПК.22 готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности		
y1	уметь эксплуатировать и проводить испытания инновационного электрооборудования высокого напряжения	исследовательская экспериментальная часть
ПК.31.В/ПК способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности		
y1	уметь выбирать оптимальные проектные решения на основе технико-экономического обоснования	заключение
ПК.32.В/ПК способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности		
z1	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами	исследовательская (проектная) часть, экономическая часть, заключение
ПК.33.В/ПК способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов		
y1	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов	экономическая часть
ПК.34.В/СЭ способность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта		

з1	знать современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования	исследовательская экспериментальная часть, заключение
ПК.35.В/СЭ способность к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний		
у1	уметь разрабатывать программы профилактических и приемо-сдаточных испытаний электрооборудования высокого напряжения	исследовательская экспериментальная часть, заключение
ПК.36.В/НИ владение знаниями в области исторического развития отечественной электроэнергетики		
з1	знать историю развития высоковольтной электроэнергетики	введение, цели и задачи исследования
ПК.37.В/ПК способность анализировать и применять инновационные технические решения в высоковольтной электроэнергетике		
з1	знать современные отечественные и зарубежные технические решения в энергетике	аналитический обзор литературы
ПК.38.В/НИ способность понимать и применять современный математический аппарат для описания процессов в электроэнергетике		
з2	знать основы математической теории надежности и её приложения к задачам электроэнергетики	исследовательская (проектная) часть
ПК.39.В/НИ способность разрабатывать оптимальные изоляционные конструкции с применением различных диэлектриков		
у1	уметь оптимизировать изоляционные конструкции	исследовательская (проектная) часть
ПК.40.В/НИ способность разрабатывать электротехнологические установки высокого напряжения		
з1	знать области применения электротехнологических установок высокого напряжения	введение, заключение
ПК.41.В/НИ владение основами новейших прикладных программных продуктов и информационно-коммуникационных технологий		
у2	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики	исследовательская (проектная) часть, заключение
ПК.42.В/ПК владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности		
у2	уметь разрабатывать технические требования к средствам защиты от перенапряжений	исследовательская (проектная) часть, заключение
ПК.43.В/ПК владение основами проектирования изоляции высоковольтного оборудования		
у1	уметь формулировать технические требования к различным видам изоляционных конструкций	исследовательская (проектная) часть, заключение

1.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- 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).

1.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

1.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и её защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 1.4.

1.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. 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).

1.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 1.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 1.4.1

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 • 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	Базовый	73-86

• 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 • 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 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 • 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 • 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 _____ Ю.А. Лавров
(подпись)

« ____ » _____ 2018 г.