

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: очная

**Программа
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Блок	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»
Трудоемкость в зачетных единицах	4 семестр - 6 з.е.
Часов (всего) по учебному плану	216 часов
в том числе:	
подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4 семестр - 216 часов

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Арцишевский Я.Л.
	Идентификатор	Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1ccf

Я.Л.
Арцишевский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Арцишевский Я.Л.
	Идентификатор	Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1ccf

Я.Л.
Арцишевский

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

А.А. Волошин

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цель государственной итоговой аттестации – оценить у выпускника сформированность всех компетенций, установленных основной образовательной программой "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" по направлению подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника", дать заключение о результатах освоения программы и готовности к профессиональной деятельности.

Задачами государственной итоговой аттестации:

- оценка сформированности всех компетенций, установленных образовательной программой;
- оценка освоения результатов обучения требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и профессиональных стандартов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

К результатам обучения выпускника относятся следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий .

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла .

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки .

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ПК-1. Способен вести разработку автоматических систем в электроэнергетике.

ПК-2. Способен использовать знания об автоматических устройствах в электроэнергетике в научной деятельности.

3. ФОРМА, СРОКИ И ТРУДОЕМКОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Государственная итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Государственная итоговая аттестация является завершающей частью образовательной программы и проводится в 4 семестре после успешного прохождения промежуточной аттестации по всем дисциплинам (модулям) и практикам образовательной программы.

В государственную итоговую аттестацию входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

4. ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Государственный экзамен учебным планом не предусмотрен.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1. Требования к тематике выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР должна соответствовать области (сфере), объекту и типам задач профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник в рамках освоения образовательной программы.

Тематика выпускной квалификационной работы должна быть актуальной, соответствовать основным стратегическим целям развития науки и практики, современным теоретическим и практическим подходам, отражать специфику программы «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Примерная тематика ВКР:

1. Исследование работы дифференциальной защиты трансформатора при применении ТТ с немагнитными зазорами.
2. Разработка способа повышения селективности и чувствительности токовых направленных защит нулевой последовательности присоединений ВН РУ станций к насыщению электромагнитных трансформаторов тока.
3. Мониторинг параметров синхронного генератора при работе в реальном времени с использованием СВИ.
4. Разработка алгоритма автоматического расчета уставок ступенчатых защит электрической сети 110 – 220 кВ.
5. Управление спросом. Исследование методов расчета графиков базовой нагрузки.
6. Разработка алгоритмов непрерывного мониторинга параметров и состояния синхронных генераторов.
7. Разработка адаптивной дистанционной защиты воздушных линий электропередач.
8. Создание цифрового двойника силового трансформатора, работающего в реальном времени, с использованием СВИ.

5.2. Требования к ВКР

Полностью оформленный диплом автор сдает руководителю за 10 рабочих дней до защиты (+2 CD-диска с текстом работы).

Руководитель проводит со студентом предзащиту с участием заведующего или заместителя заведующего по учебной работе.

Не позднее чем за 7 рабочих дней до защиты автор передает диплом рецензенту.

Диплом, отзыв руководителя и рецензия на работу должны быть представлены на подпись заведующему кафедрой для допуска к защите не позднее чем за 2 рабочих дня до заседания ГЭК..

5.3. Объем текстовой части

Подготовка к защите ВКР начинается на последнем семестре обучения в соответствии с календарным графиком учебного плана.

Практические материалы для выполнения ВКР собираются студентом в ходе преддипломной практики.

Тема выпускной квалификационной работы должна быть актуальной, представлять

научный и (или) практический интерес и соответствовать выбранному студентом направлению подготовки.

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой.

По письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности её разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Темы ВКР утверждаются протоколом заседания кафедры.

Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Основные функции научного руководителя выпускной квалификационной работы:

- формирование задания на подготовку ВКР;
- консультирование студента по подбору литературных источников и информации, необходимых для выполнения ВКР;
- проведение систематических консультаций по проводимому исследованию;
- контроль выполнения хода работы, оценка содержания выполненной работы по частям и, в случае необходимости, внесение корректировок;
- представление письменного отзыва, содержащего характеристику работы студента в период подготовки ВКР;
- оказание помощи (консультирование студента) в подготовке презентации и вступительного слова (доклада) для защиты ВКР.

В обязанности консультанта входит:

- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы, в части содержания консультируемого вопроса;
- контроль хода выполнения выпускной квалификационной работы, в части содержания консультируемого вопроса.

После утверждения темы выпускной квалификационной работы научный руководитель совместно со студентом и, при необходимости, с привлечением консультанта, разрабатывает задание на подготовку выпускной квалификационной работы.

Задание включает в себя название, перечень подлежащих разработке вопросов, перечень исходных данных, необходимых для выполнения ВКР (нормативные правовые акты, научная и специальная литература, конкретная первичная информация), календарный план-график выполнения отдельных разделов ВКР, срок представления законченной работы.

ВКР выполняется студентом самостоятельно в соответствии с заданием.

Контроль за ходом выполнения работ, предусмотренных заданием, осуществляется научным руководителем. Отставание от календарного плана подготовки выпускной квалификационной работы доводится научным руководителем до сведения заведующего кафедрой.

Написание ВКР имеет целью закрепление, систематизацию и расширение теоретических знаний и углублённое исследование актуальных проблем в сфере "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем". В процессе выполнения

ВКР студент должен показать теоретические знания, полученные в процессе обучения, проявить навыки самостоятельной работы, способность решать конкретные практические задачи..

5.4. Объем демонстрационной части

К защите к выпускной квалификационной работы допускается студент успешно сдавший государственный экзамен, а также при наличии письменной рецензии рецензента и отзыва научного руководителя, после получения на титульном листе выпускной квалификационной работы подписей научного руководителя и допуска заведующего кафедрой (или заместителя заведующего кафедрой по учебной работе)..

5.5. Порядок выполнения ВКР

5.6. Процедура защиты ВКР

Защита ВКР проводится в порядке, утвержденном в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ».

5.7. Критерии оценки результатов защиты ВКР

К ГИА допускается обучающийся после успешного прохождения промежуточной аттестации по всем дисциплинам (модулям) и практикам образовательной программы. Сформированность компетенций, установленных образовательной программой, подтверждается результатами обучения по дисциплинам (модулям) и практикам учебного плана.

На защите ВКР оценивается способность выпускника осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области (сфере) профессиональной деятельности и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленные образовательной программой.

Шкала и критерии оценивания результатов защиты ВКР

№	Показатель	Шкала оценки	Критерий оценивания	Вес показателя, %
1	Оценка результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам учебного плана	5	средний балл по приложению к диплому с округлением до сотых долей	
		4		
		3		
2	Доклад и демонстрационный материал	5	<ul style="list-style-type: none"> - доклад и демонстрационный материал охватывают весь объем ВКР, имеют логическое и четкое построение; - объем и оформление демонстрационной части соответствует установленным требованиям; - время доклада находится в рамках, установленных в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в 	

			<p>ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»;</p> <p>- обучающийся уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, чётко и понятно излагает содержание и суть работы</p>	
		4	<p>- доклад и демонстрационный материал охватывают весь объем ВКР, логичность и последовательность построения доклада несущественно нарушены;</p> <p>- объем и оформление демонстрационной части соответствует установленным требованиям;</p> <p>- время доклада несущественно выходит за рамки, установленные в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»;</p> <p>- обучающийся в целом уверенно, грамотным языком, четко и понятно излагает содержание и суть работы</p>	
		3	<p>- доклад и демонстрационный материал охватывают большую часть объема ВКР, логичность и последовательность построения доклада нарушены;</p> <p>- объем и оформление демонстрационной части в целом соответствует установленным требованиям;</p> <p>- время доклада существенно выходит за рамки, установленные в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»;</p> <p>- обучающийся излагает содержание и суть работы неуверенно, нечетко, допускает ошибки в использовании профессиональной терминологии;</p>	

		2	<ul style="list-style-type: none"> - доклад отличается поверхностной аргументацией основных положений; - логичность и последовательность построения доклада нарушены; - время доклада существенно выходит за рамки, установленные в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»; - обучающийся излагает содержание и суть работы неуверенно и логически непоследовательно, показывает слабые знания предмета выпускной квалификационной работы; 	
3	Отзыв руководителя о работе и рецензия	5 4 3	на основе отзыва руководителя и рецензии по решению ГЭК	
4	Ответы на вопросы членов ГЭК	5 4 3 2	<ul style="list-style-type: none"> обучающийся отвечает на вопросы грамотным языком, ясно, чётко и понятно; вопросы, задаваемые членами ГЭК, не вызывают у обучающегося существенных затруднений; обучающийся отвечает на вопросы грамотным языком, чётко и понятно; большинство вопросов, задаваемых членами ГЭК, не вызывают у обучающегося существенных затруднений; на поставленные вопросы обучающийся отвечает неуверенно, логически непоследовательно, допускает погрешности, путается в профессиональной терминологии; обучающийся неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом 	

* – сумма весов показателей должна быть 100%

Каждый член ГЭК выставляет оценки по каждому показателю в соответствии со шкалой и критериями оценивания результатов защиты ВКР. Оценка результатов защиты ВКР каждым членом ГЭК определяется интегрально с учетом веса каждого показателя.

Итоговая оценка за защиту ВКР определяется как среднеарифметическая оценок, выставленных членами ГЭК с округлением до целого числа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

При подготовке к ГИА студент может воспользоваться

6.1 Печатные и электронные издания:

1. Федосеев, А. М. Релейная защита электроэнергетических систем: Релейная защита сетей : Учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация производства и распределения электроэнергии" / А. М. Федосеев, М. А. Федосеев . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1984 . – 520 с.

2. Циглер, Г. Цифровая дистанционная защита принципы и применение : пер. с англ. / Г. Циглер . – М. : Энергоиздат, 2005 . – 322 с. - ISBN 5-9807300-9-5 .

3. Дьяков А. Ф., Овчаренко Н. И.- "Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем", (2-е), Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2010 - (336 с.)

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ
2. Windows / Операционная система семейства Linux

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <http://proinfosoft.ru>; <http://docs.cntd.ru/>
13. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При подготовке к ГИА и проведения ГИА используются учебные аудитории и помещение для самостоятельной работы обучающихся. Примерный перечень помещений приведен в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
---------------	-------------------------------	-----------

Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-107, Аудитория кафедры РЗИАЭ	стол, стул, доска маркерная, шкаф, светильник потолочный с люминесцентными лампами, силовая розетка, информационные (интернет) розетки, книги, учебники, пособия, журналы, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы	Д-105, Компьютерный класс кафедры РЗИАЭ	стол, стул, доска маркерная, светильник потолочный с люминесцентными лампами, силовая розетка, информационные (интернет) розетки, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Д-103/1, Помещение каф. "РЗИАЭ"	стол, стул, кресло рабочее, шкаф для документов, доска маркерная, светильник потолочный с люминесцентными лампами, силовая розетка, информационные (интернет) розетки, компьютерная сеть с выходом в Интернет, принтер, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-103/2, Склад кафедры РЗИАЭ	светильник потолочный с люминесцентными лампами, силовая розетка, информационные (интернет) розетки, компьютерная сеть с выходом в Интернет, оборудование специализированное