Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Кафедра электроэнергетики и электротехники

**Приложение 8, 9**

к ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

_____ Д.Н. Калошин

«31» _____ 2025 г.

Подписан цифровой подписью: Еремеева Оксана Владимировна
DN: C=MD, L=Тирасполь, O="ГОУ ""ПГУ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО"", OU=Ректорат, CN=Еремеева Оксана Владимировна
Основание: Я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Дата: 2026.03.27 10:06:47 +02'00'

# ПРОГРАММА
# ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по основной профессиональной образовательной программе магистриата

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений»

Квалификация выпускника: магистр

Трудоемкость (*в зачетных единицах*): 6 з.е.

Сроки проведения: 09.06.2027 – 06.07.2027

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Тирасполь
2025

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) разработана в соответствии с ГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 147 и учебным планом по направлению подготовки магистра 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений»).

Программу составил: Д.Н. Калошин

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена на заседании кафедры электроэнергетики и электротехники

Протокол от «13» декабря 2024 г. № 5

Зав. кафедрой Д.Н. Калошин

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии ФТИ

Протокол от «23» января 2025 г. № 5

Председатель УМК физико-технического института С.В. Помян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ Е.Ф. Командарь

## 1. Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ГОС ВО) по направлению подготовки магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений»). Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный план по своей образовательной программе.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- оценка способности самостоятельно решать на современном уровне задачи из области своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, правильно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- решение вопроса о присвоении выпускнику квалификации «Магистр» по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа (диплома) о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников по данному направлению подготовки на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего выпускнику из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом его индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с ГЭК);
- использование необходимых выпускнику из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья технических средств при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей.

По письменному заявлению выпускника из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, но не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки выпускника из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, но не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления выпускника из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья при защите ВКР, но не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей выпускника с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для незрячих, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

1) письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

2) по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Выпускники с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за три месяца до начала ГИА, подают письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении ГИА с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у выпускника индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении выпускник должен указать на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

**2. Условия подготовки и процедура проведения ГИА.**

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части (Блок 3) учебного плана основной образовательной программы магистратуры по данному направлению подготовки.

ГИА проводится на русском языке.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Общая трудоемкость ГИА составляет 6 зачетных единиц или 216 академических часов. Продолжительность ГИА составляет 6 недель.

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

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде выпускной квалификационной работы магистра.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР, порядок выполнения и методические рекомендации по ее выполнению определены методическими указаниями по организации выполнения оформления и защиты всех видов отчетной документации

студентов по всем направлениям подготовки кафедры «Электроэнергетики и электротехники, ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко. кафедра электроэнергетики и электротехники. – Тирасполь: 2016. – 80с. Киорсак М.В., Зайцев Д.А., Туртурика Н.Н., Добровольская О.М, Калошин Д.Н.

Тексты ВКР проверяются на объём заимствования в соответствии с утвержденными локальными нормативными актами Университета.

При защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и навыки, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

При проведении защиты ВКР обучающемуся предоставляется 10 минут для доклада. Члены ГЭК вправе задавать дополнительные вопросы с целью выявления глубины знаний обучающегося по рассматриваемым темам.

**3. Порядок подачи и рассмотрения апелляции.**

В соответствии с Положением «О порядке организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего профессионального образования (программам магистратуры, специалитета, магистратуры) в государственном образовательном учреждении «Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко» выпускник имеет право подать в Апелляционную комиссию (АК) **в** письменное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания (далее – апелляция).

В состав АК входят председатель (ректор Университета или лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, им уполномоченное) и не менее трех членов. Состав АК формируется из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета и не входящих в состав ГЭК.

Апелляция подается лично выпускником или родителями (законными представителями) несовершеннолетнего выпускника в АК не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в АК протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных норм при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы выпускника (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена), ВКР, отзыв руководителя ВКР и рецензию/рецензии (при наличии) для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР.

Апелляция рассматривается в течение не более двух рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании АК, на которое приглашаются председатель ГЭК и выпускник, подавший апелляцию.

Решение АК доводится до сведения выпускника в течение трех рабочих дней со дня заседания АК. Факт ознакомления выпускника, подавшего апелляцию, с решением АК удостоверяется его подписью.

АК на своем заседании принимает одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат ГИА;

– об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося подтвердились и повлияли на результат ГИА.

В последнем случае результат проведения ГИА подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения АК.

Обучающемуся предоставляется возможность пройти ГИА в дополнительные сроки, установленные физико-техническим институтом.

Решение АК является окончательным и пересмотру не подлежит. Рассмотрение апелляции не является пересдачей государственного аттестационного испытания.

Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции. С несовершеннолетним выпускником имеет право присутствовать один из родителей (законных представителей). Указанные лица должны иметь при себе документы, удостоверяющие личность.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного представителя АК не позднее даты завершения обучения выпускника, подавшего апелляцию, в соответствии с ГОС. Заявления на апелляцию после повторного проведения государственного аттестационного испытания не принимаются.

## 4. Требования к выпускной квалификационной работе и критерии ее оценки

4.1. Общие положения

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является завершающим этапом обучения и должна демонстрировать степень освоения обучающимся теоретических знаний, практических навыков, а также умение самостоятельно проводить исследования, решать практические задачи и формулировать выводы на основе полученных данных. Тема ВКР должна быть актуальной и соответствовать профилю подготовки студентов по выбранному направлению/специальности. ВКР должна быть оформлена в соответствии с утверждёнными требованиями. Обучающийся должен представить ВКР на защите в установленный срок и быть готовым к ответам на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, которые будут касаться как содержательной части работы, так и методологических/практических аспектов.

**Примерные темы ВКР:**

1. Исследование метода шести симметричных составляющих для расчета несимметричных коротких замыканий на землю в двухцепной линии электропередач.
2. Разработка и исследование испытательного комплекса по моделированию функционирования дифференциальной защиты двухобмоточного трансформатора
3. Исследование эффективности применения ЛЭП повышенной пропускной способности в системообразующей сети Молдавской энергосистемы.
4. Исследование однотрансформаторного фазорегулятора, выполненного по схеме двойная звезда с регулированием в нейтрали.
5. Исследование режимных характеристик статического преобразователя частоты, выполненного по схеме шестиугольник
6. Исследование целесообразности замены существующих релейных защит ЛЭП 110 кВ в энергосистеме ПМР на микропроцессорные
7. Исследование возможности внедрения управляемой продольно-емкостной компенсации при реконструкции ЛЭП 400 кВ МГРЭС-Вулканешты.

### 4.2. Перечень компетенций, проверяемых на защите выпускной квалификационной работы

| Категория компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| ***Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*** | | |
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.<br>УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи<br>УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла |
| Командная работа и лидерство | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы<br>УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи |
| Коммуникация | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия | УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке<br>УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык<br>УК-4.3. Использует современные информационно коммуникативные средства для коммуникации |
| Межкультурное взаи-модействие | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций<br>УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбере-жение) | УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания<br>УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки |
| ***Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*** | | |
| Планирование | ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, | ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования |

| Категория компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| | выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач<br>ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения |
| Исследования | ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи<br>ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов<br>ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы |
| ***Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*** | | |
| Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений | ПК-1. Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | ПК-1.1. Планирует и ставить задачи исследования, выбирает методы экспериментальной работы, интерпретирует и представляет результаты научных исследований<br>ПК-1.2. Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов |
| | ПК-2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | ПК-2.1. Демонстрирует способность в подготовке разделов отчета и представление результатов по результатам выполненной научно - исследовательской работе<br>ПК-2.2. Выполняет изучение и анализ научно-технической информации |

**4.3 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы**

ВКР представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся письменную работу и демонстрационный материал, содержащий теоретические исследования поставленной задачи на современном уровне, поиск решения, разработанные предложения и рекомендации, анализ полученных результатов в контексте поставленных исследовательских задач, связь между полученными теоретическими результатами и практикой.

Структура ВКР является формой организации научного материала, отражающей логику исследования, обеспечивающей единство и взаимосвязанность всех элементов содержания. Структура ВКР должна соответствовать критериям целостности, системности, связности и соразмерности (соответствия объема фрагмента текста его научной емкости).

ВКР оформляется в соответствии с требованиями методических указаний по организации выполнения оформления и защиты всех видов отчетной документации студентов по всем направлениям подготовки кафедры «Электроэнергетики и электротехники», Учебно-методическое пособие / Киорсак М.В., Зайцев Д.А., Туртурика Н.Н., Добровольская О.М, Калошин Д.Н. – ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, кафедра электроэнергетики и электротехники. – Тирасполь: 2016. – 80с.

Тематика ВКР, объем, содержание, количество глав, вид и количество приложений ВКР определяется научным руководителем обучающегося. Закрепление тем ВКР и

назначение руководителей ВКР оформляется приказом по университету не позднее чем за месяц до защиты ВКР.

**5.4. Порядок подготовки и сроки представления выпускной квалификационной работы**

Текущий контроль за ходом подготовки ВКР осуществляет его научный руководитель. После выбора и согласования темы, обучающийся должен подготовить и обсудить с научным руководителем предварительный план основных вопросов, список основной литературы и календарный план-график выполнения работ по подготовке ВКР. Научный руководитель осуществляет промежуточный и итоговый контроль хода подготовки ВКР в соответствии с намеченным ранее планом-графиком выполнения работ, выявляет имеющиеся отклонения и принимает соответствующие меры в ходе подготовки ВКР.

Полный текст ВКР (включая введение, основную часть, заключение, приложения и отчет о самостоятельном характере ее подготовки) должен быть представлен научному руководителю на проверку не позднее, чем за полтора месяца до ее публичной защиты.

Выпускная квалификационная работа обучающегося является заключительным этапом проведения итоговых государственных испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений и профессиональных компетенций выпускника.

Не позднее, чем за один месяц до даты защиты ВКР проходит процедуру экспертизы на наличие плагиата по системе «Антиплагиат». Работа считается прошедшей проверку с положительным результатом, ели она соответствует 75% оригинального текста. Ответственность за своевременную экспертизу ВКР несут руководитель ВКР и заведующий выпускающей кафедрой.

Сроки предварительной защиты ВКР устанавливаются выпускающей кафедрой не позднее чем за 2 недели до защиты ВКР, на которой автор представляет ее основные выводы и результаты.

Предварительная защита ВКР является обязательной процедурой для допуска выпускника к защите ВКР.

Для предварительной защиты необходимо предоставить следующие материалы:

1. Пояснительная записка, подписанная обучающимся и научным руководителем, но не переплетенная.

2. Результаты ВКР (в зависимости от реализуемой области профессиональной деятельности).

3. Доклад, отражающий результаты исследований.

4. Презентация (набор слайдов), описывающая содержание ВКР (количество и содержание слайдов определяется научным руководителем).

По итогам предварительной защиты ВКР формируется протокол заседания выпускающей кафедры о допуске к защите ВКР. В случае непрохождения предварительной защиты ВКР в установленные сроки, дальнейшее решение о возможности защиты ВКР принимается на заседании выпускающей кафедры.

ВКР подлежит обязательному рецензированию.

Для защиты ВКР необходимо предоставить в ГЭК следующие материалы, не позднее чем за 2 календарных дня:

1. Расчетно-пояснительная записка, сброшюрованная (в твердом переплете) и подписанная в следующем порядке:

- автор работы;
- научный руководитель;

- консультант (если есть);
- заведующий выпускающей кафедры.

2. Автореферат подписанный в следующем порядке:
   - автор работы;
   - научный руководитель;
   - консультант (если есть);
   - заведующий выпускающей кафедры.
3. Результат процедуры экспертизы на наличие плагиата.
4. Отзыв научного руководителя.
5. Отзыв/отзывы рецензента/рецензентов.
6. Реферат ВКР.
7. Аннотация ВКР.
8. Презентация (слайды), описывающие содержание ВКР.
9. Лист нормоконтроля.
10. Комплект документов на электронном носителе, а именно:
    а. Расчетно-пояснительная записка;
    б. Автореферат;
    в. Результат процедуры экспертизы на наличие плагиата;
    г. Отзыв научного руководителя;
    д. Отзыв/отзывы рецензента/рецензентов;
    е. Реферат ВКР;
    ж. Аннотация ВКР;
    з. Презентация (слайды).

**4.5. Рецензирование выпускной квалификационной работы**

Для организации процедуры рецензирования ВКР обучающийся предоставляет на кафедру не позднее, чем за неделю до защиты один экземпляр работы на бумажном носителе в сброшюрованном виде и электронную версию работы для формирования базы данных. На рецензирование направляется ВКР выполненная в полном объеме (расчетно-пояснительная записка, автореферат), имеющая подписи обучающегося, руководителя работы, консультантов от кафедр, принимающих участие в консультациях по отдельным разделам работы, проверяющего от кафедры, заведующего кафедрой

Рецензирование работ проводится с целью независимой оценки качества выполненной работы, полноты раскрытия вопросов и ее практической ценности. Состав рецензентов формируется выпускающей кафедрой, утверждается приказом по Университету. К рецензированию привлекаются работники предприятий, организаций, научных учреждений имеющие высшее образование по данной специальности или работающие в данной области не менее 5 лет, а также профессора и преподаватели других вузов или университета, если они не работают на данной выпускающей кафедре. К рецензированию запрещается привлекать, как штатных преподавателей данной выпускающей кафедры, так и преподавателей, работающих на кафедре по совместительству. Количество направленных на рецензию выпускных работ для одного рецензента, как правило, ограничивается и составляет не более 10.

В рецензии должны быть отражены следующие вопросы:

– тема представленной на рецензию работы, фамилия, имя, отчество выпускника, шифр группы;

– состав представленной работы (количество страниц пояснительной записки, количество иллюстративного материала);

– анализ содержания выполненной работы: актуальность работы, полнота раскрытия поставленных вопросов,

– отмечается оригинальность принятых решений, элементы новизны и их практическое значение;

– замечания по работе;

– дается оценка, которой, по мнению рецензента достоин выпускник;

– указывается практическая значимость работы, если таковая есть;

– указывается квалификация выпускника.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до защиты ВКР.

В случае выполнения комплексной ВКР несколькими выпускниками, пишется общая рецензия на всю работу.

Рецензия зачитывается при защите квалификационной работы, и мнение рецензента учитывается при определении окончательной оценки.

Пример формы рецензии представлен в методических указаниях по выполнению и оформлению ВКР.

### 4.6. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР является обязательной частью ГИА обучающихся по направлению подготовки 2.13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК в аудитории ИТИ, согласно утвержденному выпускающей кафедрой графику, на котором могут присутствовать все желающие. В задачи ГЭК входят выявление подготовленности обучающегося к профессиональной деятельности и принятие решения о присвоении квалификации.

Защита ВКР проводится с применением электронных средств обучения. На рассмотрение экзаменационной комиссией могут быть представлены и другие материалы: справки о внедрении результатов ВКР, опубликованные научные статьи, материалы научных конференций и т.п.

Защита ВКР включает в себя:

– устный доклад о результатах проведенного исследования с мультимедийной презентацией (продолжительностью не более 15 минут);

– ответы на вопросы членов ГЭК;

– выступление научного руководителя и рецензента; в случае их отсутствия на защите отзыв и рецензия зачитываются председателем ГЭК;

– ответы на замечания рецензента;

– заключительное слово обучающегося.

В докладе должны найти отражение:

– цель и задачи исследования;

– актуальность и практическая ценность;

– основная идея работы и наиболее важные выводы с кратким обоснованием.

Устный доклад обучающегося сопровождается мультимедийной презентацией, которая включать в себя:

– Тему ВКР;

– фамилию, имя и отчество автора;

– фамилию, имя и отчество научного руководителя, его ученую степень, звание;

– формулировку проблемы, актуальность и значимость ее решения, научную новизну;

– цель и задачи ВКР;

– объект и предмет исследования;

– использованные методы и модели исследования;

– основные результаты, элементы новизны;

– выводы, в том числе теоретическая и практическая значимость полученных результатов исследования.

По окончании публичной защиты на закрытом заседании члены ГЭК обсуждают результаты защиты и большинством голосов выносят решение – оценку.

Хранение ВКР осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами Университета.

**4.7. Оценка выпускной квалификационной работы**

Основными качественными показателями оценивания ВКР являются:

- актуальность и обоснование выбора темы ВКР;
- логика работы, соответствия содержания ВКР и её темы;
- степень самостоятельности;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКР, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензентов;
- список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;
- возможность внедрения.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКР.

| Показатель оценивания ВКР | Критерий | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| Актуальность и обоснование выбора темы | Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу, соответствующую профилю направления подготовки | Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу | В работе не определены решаемые практические задачи | Тема работы неактуальна и не соответствует профилю направления подготовки |
| Логика работы, соответствие содержания и темы | Все разделы работы соответствуют теме, логически выстроена последовательность решения проблемы, решены все | Все разделы работы соответствуют теме, определены задачи решения исследуемой проблематики, | Разделы работы соответствуют теме работы, поставленные задачи не позволяют решить исследуемую проблему | Последовательность разделов работы выстроена нелогично, содержание не соответствует теме работы |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | поставленные задачи | решены основные поставленные задачи | | |
| Степень самостоятельности | Все поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно в полном объеме | Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно с частичным его участием | Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно со значительным его участием | Не решены поставленные руководителем задачи |
| Достоверность и обоснованность выводов | Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами, решены все поставленные задачи | Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами | Не все выводы подтверждены необходимыми расчетами | Выводы не обоснованы, не подтверждены расчетами |
| Качество оформления ВКР | Оформление ВКР (текстовой части и графической части) полностью соответствует требованиям нормативных документов | Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет незначительные отклонения от требований нормативных документов | Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет значительные отклонения от требований нормативных документов | Оформление ВКР (текстовой части и графической части) не соответствует требованиям нормативных документов |
| Качество доклада, наглядных материалов (презентации) | Качество доклада высокое, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации | Качество доклада хорошее, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации | Качество доклада удовлетворительное, в докладе представлены не все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации | Качество доклада неудовлетворительное, в докладе не представлены результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации низкого качества |
| Список использованных источников | Использованные источники актуальны и соответствуют | Использованные источники актуальны и соответствуют | Не все использованные источники актуальны и | Использованные источники не актуальны и не все соответствуют |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | тематике работы, все источники использованы в работе | тематике работы, не все источники использованы в работе | соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе | тематике работы, не все источники использованы в работе |
| Возможность внедрения | Результаты ВКР представляют практическую значимость и ценность, могут быть использованы на предприятии и в учебном процессе | Результаты ВКР могут быть использованы на предприятии, в учебном процессе | Результаты ВКР соответствуют требованиям, предъявляемым к работам магистров и достаточны для защиты ВКР | Результаты ВКР не представляют значимость и ценность, не имеют возможность внедрения |

Оценочные средства представлены в прилагаемом к программе ГИА Фонде оценочных средств для ГИА.

**4.8. Литература:**

**а) основная литература:**


1. Основы управления режимами энергосистем по частоте и активной мощности, по напряжению и реактивной мощности: учебное пособие / Р.А. Вайнштейн, Н.В. Коломиец, В.В. Шестакова. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.
2. Методика оценки технико-экономической эффективности применения устройств FACTS в ЕНЭС России, стандарт, ОАО «ФСК ЕЭС» М., 2009.
3. Кобец Б.Б., Волкова И.О. Инновационное развитие энергетики на базе концепции Smart Grid. –М.: ИАЦ Энергия, 2010. – 208с.
4. И.В. Черных «Моделирование электротехнических устройств в Matlab SimPowerSystems и Simulink», Издательство Питер, 2008.
5. Дьяконов В.П. Simulink 5/6/7: Самоучитель. – М.: ДМК_Пресс, 2008. – 784 с.: ил.
6. Беляев А. В. Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ (Биб-ка электромонтера; вып. 617). — Л.: Энергоатомиздат, 1988.
7. Беркович М. А., Молчанов В. В., Семенов В. А. Основы техники релейной защиты. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1984.
8. Евдокунин Г. А., Титенков С. С. Внутренние перенапряжения в сетях 6—35 кВ. — СПб.: Терция, 2004.
9. Какуевицкий Л. И., Смирнова Т. В. Справочник реле защиты и автоматики / Под ред. М. Э. Хейфица. — М.: Энергия, 1972.
10. Неклепаев Б. Н. Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учеб. пособие для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1989.
11. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний / Авт. — сост. В. В. Красник. — М.: ЭНАС, 2009.
12. Сирота И. М. Трансформаторы и фильтры напряжения и тока нулевой последовательности. — Киев: Наукова Думка, 1983.
13. Ульянов С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. — М.: Энергия, 1970.
14. Федосеев А. М., Федосеев. М. А. Релейная защита электроэнергетических систем: учеб. для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1992.

15. Чернобровов Н. В. Релейная защита: учеб. пособие для техникумов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергия, 1974.
16. Шабад М. А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Энергия, 1976.
17. Шабад М. А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. — СПб.: ПЭИПК, 2008.
18. Шуин В. А., Гусенков А. В. Защиты от замыканий на землю в электрических сетях 6—10 кВ. — М.: НТФ «Энергопрогресс», 2001.
19. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. М.: «Изда-тельство Машиностроение», 2006. - 256 с.
20. Кунгс Я.А. Энергосбережение и энергоаудит в осветительных и облучательных установках: Учебное пособие / Я.А. Кунгс, Н.В. Цугленок. -Красноярск, 2003.
21. Анчарова Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с.

**б) дополнительная литература**

1. В.И. Кочкин, О.П. Нечаев «Применение статических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем и предприятий», М., «Издательство НЦ ЭНАС», 2002.
2. О.П.Нечаев, И.П.Таратута, В.С.Чуприков. Электрические воздействия на оборудование статического тиристорного компенсатора на Молдавском металлургическом заводе // Электротехника. — 1989. — №8.
3. Кочкин В.И., Шакарян Ю.Г. Режимы работы управляемых линий электропередачи // Электричество. — 1997. — №9.
4. Кочкин В.И., Дементьев Ю.А. Управляемые линии электропередачи // Электрические станции. — 1999. — №2.
5. Особенности применения источников реактивной мощности для снижения потерь электроэнергии в электрических сетях / II.Б. Владимирова, В.И. Кочкин, О.Е. Сальников и др. // Электрические станции. — 1991. — №1.
6. Маслов А.А., Нечаев О.П., Федотов А.И. Высоковольтные тиристорные вентили для статических компенсаторов реактивной мощности // Вестник ВНИИЭ. — 1997.
7. Статический тиристорный компенсатор на подстанции 220 кВ «Могоча» АО Читаэнсрго / II.Г. Вишняков, В.Г. Киракосов, В.И. Кочкин и др. // Вестник ВПИИЭ. — 1996.
8. Бурман А.П., Розанов Ю.К., Шакарян Ю.Г. Перспективы применения в ЕЭС России гибких (управляемых) систем передачи переменного тока // Электротехника. - 2004. - №8. - с. 30-37.
9. Дьяконов В.П. Simulink 4. Специальный справочник. СПб.: Питер, 2002. 528 с.
10. Герман-Галкин С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MatLAB 6.0 : учеб. пособие СПб. : КОРОНА принт, 2001. 320 с.
11. Гнедин П. Power System Blockset, Перевод с англ. 2001.
12. Электронная библиотечная система Book.ru: http://www.book.ru/
13. Университетская библиотека: http://www.biblioclub.ru/
14. Научная электронная библиотека e-library: http://www.e-library.ru/
15. Университетская информационная система России: http://uisrussia.msu.ru/
16. Электронный ресурс издательства Springer: http://www.springerlink.com/
17. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/

18. Электронная библиотека IQlib: http://www.iqlib.ru/
19. http://ru-ru.facebook.com/EnergySavingRF
20. http://cartoon.kulichki.com/family/family078.htm
21. http://caricatura.ru/subj/fin/url/daily/kran/331/
22. http://www.liveinternet.ru/showjournal.php?journalid=1035439&keywordid=640382
23. http://www.golosbel.ru/oao-belgorodskaya-sbytovaya-kompaniya-obyavlyaet-semeinyikonkurs-energosberezhenie-narodnoe-dvizhen
24. Сайт Энергоэффективная Россия http://energohelp.net/
25. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность») [Электронный ресурс] http://gisee.ru/
26. Энергоэффективность: Материалы сайта Международного энергетического агентства (МЭА) - International Energy Agency (IEA). [Электронный ресурс] http://www.iea.org

## 5. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

### 5.1. Перечень оценочных средств

Для определения качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы используются следующие оценочные средства:

| Оценочное средство | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|
| Выпускная квалификационная работа | Выпускная квалификационная работа представляет собой работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности | Показатели оценивания выпускной квалификационной работы |

### 5.2. Перечень компетенций и оценочных средств

В ходе ГИА сформированность компетенций контролируется следующими оценочными средствами и показателями оценивания:

| Код компетенции | Выпускная квалификационная работа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Показатели оценивания ВКР | | | | | | | |
| | Актуальность и обоснование выбора темы | Логика работы, соответствия содержания и темы | Степень самостоятельности | Достоверность и обос-нованность выводов | Качество оформления ВКР | Качество доклада, наглядных материалов | Список использованных источников | Возможность внедрения |
| УК-1 | + | + | + | + | | | + | |
| УК-2 | + | + | + | | | | | + |
| УК-3 | | | | | + | | | |
| УК-4 | | | | | + | + | | |
| УК-5 | | | | | | | + | |
| УК-6 | | + | + | | | + | | |
| ОПК-1 | | | | | | + | | |
| ОПК-2 | | | | | | | | + |
| ПК-1 | | | | | | | + | |
| ПК-2 | | | | | | + | | |

**5.3. Содержание оценочных средств государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

**5.3. Выпускная квалификационная работа**

При защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и навыки, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

**Критерии оценивания показателя и выпускной квалификационной работы в целом**

Основными качественными показателями оценивания ВКР являются:

- актуальность и обоснование выбора темы ВКР,
- логика работы, соответствия содержания ВКР и её темы;
- степень самостоятельности;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКР, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензентов;
- список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;
- возможность внедрения.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКР.

| Показатель оценивания ВКР | Критерий | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| Актуальность и обоснование выбора темы | Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу, соответствующую профилю направления подготовки | Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу | В работе не определены решаемые практические задачи | Тема работы неактуальна и не соответствует профилю направления подготовки |
| Логика работы, соответствие содержания и темы | Все разделы работы соответствуют теме, логически выстроена последовательность решения проблемы, решены все | Все разделы работы соответствуют теме, определены задачи решения исследуемой проблематики, | Разделы работы соответствуют теме работы, поставленные задачи не позволяют решить исследуемую проблему | Последовательность разделов работы выстроена нелогично, содержание не соответствует теме работы |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | поставленные задачи | решены основные поставленные задачи | | |
| Степень самостоятельности | Все поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно в полном объеме | Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно с частичным его участием | Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно со значительным его участием | Не решены поставленные руководителем задачи |
| Достоверность и обоснованность выводов | Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами, решены все поставленные задачи | Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами | Не все выводы подтверждены необходимыми расчетами | Выводы не обоснованы, не подтверждены расчетами |
| Качество оформления ВКР | Оформление ВКР (текстовой части и графической части) полностью соответствует требованиям нормативных документов | Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет незначительные отклонения от требований нормативных документов | Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет значительные отклонения от требований нормативных документов | Оформление ВКР (текстовой части и графической части) не соответствует требованиям нормативных документов |
| Качество доклада, наглядных материалов (презентации) | Качество доклада высокое, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации | Качество доклада хорошее, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации | Качество доклада удовлетворительное, в докладе представлены не все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации | Качество доклада неудовлетворительное, в докладе не представлены результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации низкого качества |
| Список использованных источников | Использованные источники актуальны и соответствуют | Использованные источники актуальны и соответствуют | Не все использованные источники актуальны и | Использованные источники не актуальны и не все соответствуют |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | тематике работы, все источники использованы в работе | тематике работы, не все источники использованы в работе | соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе | тематике работы, не все источники использованы в работе |
| Возможность внедрения | Результаты ВКР представляют практическую значимость и ценность, могут быть использованы на предприятии и в учебном процессе | Результаты ВКР могут быть использованы на предприятии, в учебном процессе | Результаты ВКР соответствуют требованиям, предъявляемым к работам магистров и достаточны для защиты ВКР | Результаты ВКР не представляют значимость и ценность, не имеют возможность внедрения |