

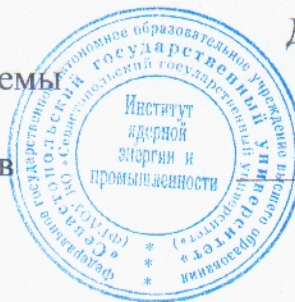
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Электроэнергетические системы
атомных станций»

 В.М. Завьялов

«27» марта 2024 г..



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
ядерной энергии
и промышленности
 Ю.А. Омельчук

«27» марта 2024 г.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Релейная защита и автоматика энергосистем

(наименование профиля / специализации)

Магистратура

(уровень высшего образования)

очная 2024 год набора

(форма обучения, год набора)

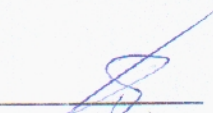
Севастополь
2024

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации составлены на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль Релейная защита и автоматика энергосистем), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 № 147.

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетические системы атомных станций» от «27» марта 2024 г., протокол № 9

РАЗРАБОТАНО

Руководитель образовательной программы
д.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Электроэнергетические системы
атомных станций»



(подпись)

27.03.2024г. В.М. Завьялов
(дата)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Составляющие элементы процесса оценки компетенций	4
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания	6
3.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций	6
3.2. Соответствие уровней сформированности компетенций шкалам оценивания	9
3.3. Шкалы оценивания защиты выпускной квалификационной работы	10
4. Типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы	11
4.1. Типовые вопросы по дисциплинам для оценки результатов освоения ООП (Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Релейная защита и автоматика энергосистем»)	12
4.2. Примерные темы выпускных квалификационных работ	11
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы	14

1. Общие положения

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации предназначены для оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Релейная защита и автоматика энергосистем»), определения уровня сформированности компетенций и уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач.

Результаты освоения основной образовательной программы высшего образования определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации включают описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания, типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

2. Составляющие элементы процесса оценки компетенций

2.1. Составляющие элементы процесса оценки компетенций в ходе защиты выпускной квалификационной работы

Элемент защиты	Оцениваемые разделы ВКР и материалы, представленные на защиту	Объект оценки	Код контролируемой компетенции
Защита	Презентация	Качество презентации, умение оформлять результаты исследования в виде доклада	УК-4; ОПК-1; ОПК-2
	Раздаточные материалы для членов ГЭК	Качество раздаточных материалов для членов ГЭК	УК-4; ОПК-1; ОПК-2

	Доклад	1. Структурированность и логичность доклада 2. Профессиональная аргументация и защита авторской позиции 3. Значимость и достоверность выводов по результатам работы	ОПК-1; ОПК-2 ОПК-1; ОПК-2; УК-1. ОПК-1; ОПК-2
	Ответы на вопросы	1. Четкость и аргументированность позиции студента при ответе на вопросы членов ГЭК, умение ясно строить устную речь. 2. Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	ОПК-1; ОПК-2; УК-1. ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8
Пояснительная записка	Введение	Постановка цели и задач проектирования. Описание актуальности, новизны и практической значимости работы	ОПК-1.
	Заключение	Четкость описания и обоснованность полученных результатов. Соответствие поставленным задачам исследования	ОПК-2.; УК-1.
	Содержательные разделы	1. Критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий 2. Использование специализированных терминов на иностранном языке 3. Умение делать логические выводы по результатам научной дискуссии 4. Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры 5. Способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)	УК-1; УК-5 УК-4 УК-2; УК-3; УК-6 ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8 УК-3

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

3.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции	Критерии оценивания	Показатели уровня сформированности компетенций			
		Низкий (репродуктивный)	Средний (адаптивный)	Достаточный (эвристический)	Высокий (творческий)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Способность поиска, критический анализ и синтез информации практически отсутствует	Способность поиска, критический анализ и синтез информации находится на начальном уровне, достаточном для решения простейших задач	Имеется способность к поиску, сбору и первоначальному анализу информации	Имеется способность к поиску, сбору, критическому анализу и синтезу больших объемов информации
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Способность управления проектом практически отсутствует	Имеется способность к определению простейших задач по управлению проектом без успешного поиска путей их решения	Имеется способность к управлению проектом на начальных этапах для их решения	Имеется способность к управлению проектами на всех этапах, а также выбору оптимальных способов их решения.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Коллектив исполнителей функционирует неэффективно, поставленные задачи не выполняются	Эффективность работы коллектива исполнителей находится на невысоком уровне, поставленные задачи выполняются не в полном объеме	Коллектив исполнителей функционирует достаточно эффективно для выполнения определенных задач, некоторые цели не достигаются	Эффективность работы коллектива исполнителей позволяет решать задачи любой сложности, качество исполнения находится на высоком уровне
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Применение современных коммуникативных технологий осуществляется на недостаточном уровне	Применение современных коммуникативных технологий осуществляется на начальном уровне, совместное решение широкого круга задач затруднено	Эффективность применения современных коммуникативных технологий находится на хорошем уровне, позволяющем выполнять совместные проекты	Применение современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического осуществляется на высоком уровне, позволяющем совместно решать задачи любой сложности

УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Межкультурное взаимодействие осуществляется на недостаточном уровне	Межкультурное взаимодействие осуществляется на начальном уровне, совместное решение широкого круга задач затруднено	Межкультурное взаимодействие осуществляется на начальном уровне, выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее различных культур и религий	Межкультурное взаимодействие осуществляется на высоком уровне, позволяющем демонстрировать понимание особенностей различных культур и наций
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Задачи по определению и реализации приоритетов собственной деятельности практически не решаются	Задачи по определению и реализации приоритетов собственной деятельности решаются на начальном уровне	Способен определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания	Задачи личностного и профессионального развития решаются в полном объеме, способен определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	При формулировании целей и задач для выбора критериев способность оценки практически не используются	Способность формулировать цели и задачи исследования использование последовательности решения задач на уровне, достаточном для получения небольших объемов информации.	Применение способности формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки используются достаточно широко для получения и хранения	Применение способности формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки используется на высоком уровне
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы находится на низком уровне.	Выбор необходимого метода исследования для решения поставленной задачи выполняются не в полном объеме	Применение анализа полученных результатов определяют способность к определению задач и поиску начальных этапов для их решения	Применение анализа полученных результатов, выбора метода исследования для решения поставленной задачи, представление результатов выполненной работы используются на высоком уровне.
ПК-1	Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований находится на низком уровне	Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований находится на начальном уровне	Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований находится на хорошем уровне, некоторые цели не достигаются.	Знает методы проведения эксперимента и подготовки соответствующих стендов, умеет самостоятельно ставить и решать на высоком уровне научно-технические задачи.

ПК-2	Способен самостоятельно выполнять исследования	Способность самостоятельно выполнять исследования находится на низком уровне, требуется постоянный контроль	Способность самостоятельно выполнять исследования находится на начальном уровне, составляет план, но слабо отслеживает его выполнение	Способность самостоятельно выполнять исследования находится на хорошем уровне, составляет и отслеживает выполнение плана, принимает корректирующие меры при возникновении отклонений, но не всегда правильно расставляет приоритеты	Хорошо понимает и выполняет все процедуры самостоятельного исследования, четко и ясно излагает причины возникающих трудностей и принимает обоснованные меры по корректировке работ. Достигает результатов в сложных условиях.
ПК-3	Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности	Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности находится на низком уровне	Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности находится на начальном уровне	Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности находится на хорошем уровне, не всегда ставит в известность заинтересованных лиц.	Умеет оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности, донося информацию до всех заинтересованных лиц.
ПК-4	Способен 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	Готовность 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 находится на низком уровне.	Готовность 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 находится на начальном уровне.	Готовность 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 находится на достаточно хорошем уровне.	Имеет самостоятельный опыт сравнительной оценки патентов и подготовки материалов к патентованию.
ПК-5	Готов проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений находится на низком уровне.	Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений находится на начальном уровне.	Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений находится на достаточно хорошем уровне.	Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений находится на высоком уровне.

ПК-6	Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства находится на низком уровне	Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства находится на начальном уровне	Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства находится на достаточно хорошем уровне.	Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства находится на высоком уровне.
ПК-7	Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений практически отсутствует.	Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений находится на начальном уровне, достаточном для решения простейших задач	Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений находится на достаточно хорошем уровне.	Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений находится на высоком уровне.
ПК-8	Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности, находится на низком уровне	Способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности, находится на начальном уровне	Способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности, находится на начальном уровне	Способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности, находится на высоком уровне

3.2. Соответствие уровней сформированности компетенций шкалам оценивания

Сумма баллов по 100-балльной системе оценивания	Оценка ECTS	Уровень сформированности компетенций	Оценка по пятибалльной системе оценивания
90-100	A	Высокий (творческий)	отлично
82-89	B	Достаточный (эвристический)	хорошо
75-81	C		
69-74	D	Средний (адаптивный)	удовлетворительно
60-68	E		
35-59	FX	Низкий (репродуктивный)	неудовлетворительно
1-34	F		

3.3. Шкалы оценивания защиты выпускной квалификационной работы

Элемент защиты	Показатели оценивания	Оценка по пятибалльной системе
Доклад и ответы на вопросы	Глубокие исчерпывающие знания всего программного материала. Понимание сущности и взаимосвязи процессов и явлений, рассматриваемых в ВКР. Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. Умение без ошибок читать и анализировать графические материалы, конструкторскую и технологическую документацию. Наличие опыта применения знаний и умений для решения нестандартных задач в профессиональной деятельности. Высокий (творческий) уровень владения компетенциями.	Отлично
	Твердые и достаточно полные знания всего программного материала. Понимание сущности и взаимосвязи процессов и явлений, рассматриваемых в ВКР. Правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при несущественных неточностях по отдельным вопросам. Умение с незначительными ошибками читать и анализировать графические материалы, конструкторскую и технологическую документацию. Наличие опыта применения знаний и умений при решении типовых задач в профессиональной деятельности. Достаточный (эвристический) уровень владения компетенциями	Хорошо
	Нетвердое знание и понимание основных вопросов программы. В основном, правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений. Наличие грубых ошибок в чтении чертежей, схем и графиков, а также при ответах на вопросы. Наличие опыта самостоятельного применения знаний и умений при решении профессиональных задач. Средний (адаптивный) уровень владения компетенциями.	Удовлетворительно
	Слабое знание и понимание основных вопросов программы. Неправильные и неконкретные с грубыми ошибками ответы на поставленные вопросы. Существенные неточности и ошибки в освещении отдельных положений. Неумение читать и анализировать графические материалы, конструкторскую и технологическую документацию. Применение знаний и умений при решении профессиональных задач под руководством преподавателя, опираясь на инструкцию. Низкий (репродуктивный) уровень владения компетенциями.	Неудовлетворительно

Иллюстративный (графический) материал (презентация и раздаточные материалы)	Выполнение в полном объеме требований к оформлению технической и конструкторской документации.	Отлично
	Выполнение в целом требований к оформлению технической и конструкторской документации при наличии незначительных отступлений от норм, допустимых для документации учебного характера.	Хорошо
	Выполнение в целом требований к оформлению технической и конструкторской документации при наличии отдельных грубых отступлений от норм, рекомендованных для документации учебного характера.	Удовлетворительно
	Невыполнение требований к оформлению технической и конструкторской документации. Наличие в большом количестве грубых отступлений от норм, рекомендованных для документации учебного характера.	Неудовлетворительно
Пояснительная записка	Структура пояснительной записки соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР, отличается глубоко раскрытыми разделами. При их освещении показано глубокое и систематическое знание всего программного материала, последовательно, четко и логически стройно изложен материал ВКР, теория увязана с практикой. Пояснительная записка оформлена в полном соответствии с требованиями нормативных документов.	Отлично
	Структура пояснительной записки соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР, разделы раскрыты в требуемом объеме. При их освещении показано знание всего программного материала, свободно изложен материал ВКР, теория частично увязана с практикой. Оформление пояснительной записки, в целом, соответствует требованиям нормативных документов, однако присутствуют некоторые отклонения	Хорошо
	Структура пояснительной записки соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР. Разделы раскрыты не в полном объеме, при этом допущены существенные ошибки при изложении материала. Связь теории с практикой практически отсутствует. Пояснительная записка оформлена с существенными отклонениями от требований нормативных документов.	Удовлетворительно
	Структура пояснительной записки не соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР. Разделы раскрыты не в полном объеме, при этом допущены грубые ошибки при изложении материала. Связь теории с практикой полностью отсутствует. Пояснительная записка оформлена в полном несоответствии с требованиями	Неудовлетворительно

4. Типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1. Примерные темы выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР должна быть связана с проектированием, разработкой и

анализом применимости релейных защит объектов генерации и распределения электрической энергии.

Перечень примерных тем ВКР:

1. Оценка надежности главных схем электрических соединений современных атомных электростанций.
2. Сравнительная оценка автоматических регуляторов возбуждения синхронных генераторов по критерию статической устойчивости.
3. Анализ влияния работы устройств релейной защиты силовых трансформаторов на надежность блоков генератор-трансформатор.
4. Исследование перенапряжений в электрических сетях, содержащих вакуумный коммутационный аппарат.
5. Сравнительная оценка систем автоматического регулирования частоты вращения турбин по условиям надежности и устойчивости работы энергосистем.
6. Разработка проекта лабораторного стенда для исследования автоматики предотвращения нарушения устойчивости.
7. Разработка и исследование измерительного трансформатора тока для электроэнергетических систем на базе катушки Роговского.
8. Анализ возможностей повышения динамической устойчивости синхронного генератора при неизменной активной мощности.
9. Оценка надежности систем релейной защиты и автоматики на основе актуальных данных технического учета и функционирования.

4.2. Типовые вопросы по дисциплинам для оценки результатов освоения ООП (Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Релейная защита и автоматика энергосистем»)

1. Классификация реле, применяемых в устройствах релейной защиты и автоматики.
2. Аварийные и ненормальные режимы в энергосистемах, их характеристики и последствия.
3. Классификация реле, применяемых в устройствах РЗА.
4. Аварийные и ненормальные режимы в энергосистемах, их характеристики и последствия.
5. Устройство и принцип работы электромагнитных реле. Устройство, принцип действия и основные характеристики реле максимального тока серии РТ-40.
6. Назначение, принцип действия и характеристики максимальных токовых защит
7. Выбор тока срабатывания и времени срабатывания максимальной токовой защиты. Оценка чувствительности защиты.
8. Принцип действия реле индукционного типа. Назначение, устройство и принцип действия токового реле серии РТ-80.
9. Назначение и принцип действия токовой отсечки. Назначение и принцип действия трёхступенчатой токовой защиты.
10. Принцип действия реле напряжения. Назначение, устройство и принцип действия реле серии РН-50.
11. Назначение и принцип действия токовых направленных защит.
12. Назначение, устройство и принцип действия промежуточных реле РП-23.

13. Основные требования к защите от замыкания на землю в сетях с изолированными нейтральными.
14. Назначение, устройство и принцип действия указательных реле РУ-21.
15. Назначение и принцип действия дистанционной защиты.
16. Назначение, устройство и принцип действия герконовых реле.
17. Упрощенная структурная схема дистанционной защиты.
18. Назначение, устройство и принцип действия газовых реле.
19. Характеристики срабатывания дистанционных реле.
20. Назначение, устройство и принцип действия реле серии ДЗТ-20.
21. Выбор параметров срабатывания дистанционной защиты.
22. Назначение, устройство и принцип действия реле времени ЭВ-100.
23. Назначение, принцип действия продольной дифференциальной токовой защиты.
24. Принцип действия четырехполюсной индукционной системы. Назначение, устройство и работа реле РБМ-171 и РБМ-271. Отличительные особенности реле РБМ-177 и РБМ-277.
25. Токи небаланса в продольной дифференциальной защите.
26. Назначение, принцип действия и основные технические характеристики реленаправления мощности РМ-11.
27. Принцип торможения в дифференциальной защите. Схема включения реле с торможением.
28. Назначение, принцип действия и основные технические характеристики дифференциального реле РНТ-565.
29. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов. Виды защит и требования к ним.
30. Назначение, принцип действия и основные технические характеристики дифференциального реле ДЗТ-10.
31. Токовая отсечка трансформаторов.
32. Общие сведения о реле сопротивления КРС-2 и БРЭ-2801.
33. Продольная дифференциальная токовая защита трансформаторов.
34. Измерительные трансформаторы тока. Назначение и устройство ТТ. Включение ТТ в первичную цепь, маркировка выводов ТТ. Основные параметры ТТ.
35. Токи небаланса в дифференциальной защите трансформаторов.
36. Принцип действия ТТ, схема замещения ТТ и его векторная диаграмма. Погрешности ТТ: токовая, угловая, полная погрешности.
37. Виды повреждений и ненормальных режимов работы асинхронных электродвигателей.
38. Схемы соединения обмоток ТТ и реле в полную звезду с реле в нулевом проводе и в неполную звезду. Токопрохождение в схемах, векторные диаграммы, коэффициент схемы.
39. Защита асинхронных электродвигателей от многофазных замыканий.
40. Схема соединения обмоток ТТ в треугольник, а обмоток реле в звезду. Токопрохождение в схеме; векторная диаграмма; коэффициент схемы. Схема соединения обмоток реле и ТТ на разность токов двух фаз.
41. Защита асинхронных электродвигателей от перегрузки.
42. Назначение, устройство и принцип действия ТТ с немагнитным зазором (трансреактора). Векторная диаграмма и проходная характеристика трансреактора.
43. Назначение и принцип действия газовой защиты трансформаторов.

44. Измерительные трансформаторы напряжения. Устройство, принцип действия; схема замещения и погрешности ТН. Основные параметры ТН.
45. Назначение и принцип действия МТЗ с пуском по напряжению.
46. Схемы соединения измерительных ТН. Схема соединения измерительных ТН в фильтр напряжения нулевой последовательности.
47. Назначение и принцип действия защиты предохранителями.
48. Назначение, устройство и принцип действия промежуточных реле РП-23.
49. Назначение и принцип действия неселективных токовых отсеков.
50. Назначение, устройство и принцип действия газовых реле.
51. Основные виды повреждений, выявляемые устройствами релейной защиты.
52. Назначение, устройство и принцип действия реле времени ЭВ-100.
53. Продольная дифференциальная токовая защита трансформаторов.
54. Назначение, устройство и принцип действия промежуточных реле РП-23.
55. Токи небаланса в дифференциальной защите трансформаторов.
56. Назначение, устройство и принцип действия указательных реле РУ-21.
57. Защита асинхронных электродвигателей от многофазных замыканий.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы обучающимися оцениваются членами Государственной экзаменационной комиссии на публичной защите выпускных квалификационных работ в форме доклада с последующими ответами на вопросы.

Доклад должен обладать логичностью изложения и содержать краткие и доказательные сведения в соответствии с содержанием выпускной квалификационной работы. Выступление с докладом должно занимать не более 15 минут и сопровождаться презентацией, выполненной при помощи современных средств визуального представления информации, снабженной иллюстрациями, отражающими основные результаты исследований.

После завершения доклада обучаемый отвечает на вопросы председателя и членов Государственной экзаменационной комиссии, демонстрируя степень сформированности компетенций.

Выступление с докладом и презентацией на публичной защите оценивается по 4-х балльной шкале.

Оценка «отлично»

1. Научно обоснованы и четко сформулированы: проблема, тема, предмет, цель и задачи выпускной квалификационной работы. Охарактеризованы актуальность и новизна исследования.

2. Достаточно полно раскрыта теоретическая и практическая значимость работы, выполненной автором.

3. Доказательно и в полном объеме раскрыта специальная часть работы, содержащая самостоятельную исследовательскую часть, результаты и рекомендации по производственно-техническому использованию.

4. Выводы по результатам исследования чёткие, соответствуют поставленной цели и задачам работы.

5. Список литературы в достаточной степени отражает информацию, имеющуюся в литературе и сети интернет по теме исследования. В тексте имеются ссылки на использованные источники.

6. Выпускная квалификационная работа оформлена аккуратно. Имеется необходимый иллюстративный материал.

7. Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами Государственной аттестационной комиссии.

Оценка «хорошо»

Оценка может быть снижена за:

- библиографический список не полностью отражает проведенный информационный поиск, в тексте нет ссылок на литературные источники;
- работа недостаточно аккуратно оформлена;
- содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко;
- выпускник дал ответы не на все заданные вопросы.

Оценка «удовлетворительно»

- к выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.

Оценка «неудовлетворительно»

- выпускная работа имеет много замечаний в отзывах руководителя, рецензента, работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично, ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют.
- иллюстративный материал отсутствует или не отражает содержание выпускной квалификационной работы.

Окончательная оценка выпускной квалификационной (дипломной) работы дается Государственной экзаменационной комиссией, которая вправе учесть замечания руководителя и рецензента и ответы на них выпускника.

Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва научного руководителя и оценки рецензента по соответствующим элементам процесса оценки компетенций в ходе защиты выпускной квалификационной работы.

- оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации, правильном и четком ответе на вопросы присутствующих касаясь темы проекта (работы);

- оценка «хорошо» присваивается при соответствии вышеперечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

- оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

- оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Окончательное решение по оценкам определяется открытым голосованием присутствующих на экзамене членов ГЭК (а при равенстве голосов решение остается за председателем ГЭК) и результаты обсуждения заносятся в протокол. Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются в день ее проведения.

В результате защиты выпускной квалификационной (дипломной) работы Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о возможности присвоения дипломнику квалификации «Магистр», уровня высшего образования «Магистратура» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Релейная защита и автоматика энергосистем».