

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

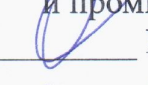
СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Электроэнергетика»

 В.Е. Губин
«30» января 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
ядерной энергии
и промышленности

 Ю.А. Омельчук
«30» января 2026 г.

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Электрические станции

(наименование профиля / специализации)

магистратура

(уровень высшего образования)

заочная 2026 год набора

(форма обучения, год набора)

Севастополь
2026

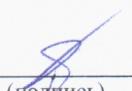
Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации составлены на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль Электрические станции), утвержденного приказом Министерства науки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

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика» от «01» декабря 2025 г., протокол № 4.

РАЗРАБОТАНО

Руководитель образовательной программы
профессор кафедры

«Электроэнергетика», д.т.н., доцент


(подпись)

01.12.2025
(дата)

В.М. Завьялов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Составляющие элементы процесса оценки компетенций.....	4
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания	7
4. Типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы	16
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы	21

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 «Электрические станции»), 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 шкалы 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

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
Доклад	Раздел 1.	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	ОПК - 1
		Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ОПК - 2
		Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1
		Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2
		Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального	УК-4

		взаимодействия.	
		Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6
	Раздел 2.	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	ОПК - 1
		Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ОПК - 2
		Способность самостоятельно ставить и решать научно-технические задачи.	ПК-1
		Способность планировать и организовывать, осуществлять общее руководство и контроль эксплуатации электротехнического оборудования атомных станций.	ПК-3
		Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1
		Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2
Ответы на вопросы	Все разделы ВКР	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4
		Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	ОПК-1
		Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ОПК-2
		Способность самостоятельно ставить и решать научно-технические задачи.	ПК-1
		Способность планировать и организовывать, осуществлять общее руководство и контроль эксплуатации электротехнического оборудования.	ПК-3
		Способность выполнять техническое и оперативное обслуживание, ремонт, диагностику и наладку сложного электротехнического оборудования.	ПК-7

Иллюстративный (графический) материал (презентация и раздаточные материалы)	Иллюстративный (графический) материал	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	ОПК-1
		Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ОПК-2
	Презентация к докладу	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1
		Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4
Пояснительная записка	Введение	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	ОПК-1
	Раздел 1.	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2
		Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6
		Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ОПК - 2
		Способность самостоятельно ставить и решать научно-технические задачи	ПК-1
		Способность осуществлять эксплуатацию электротехнического оборудования и устройств релейной защиты и автоматики атомных станций,	ПК-8
	Раздел 2.	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1
		Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2

		Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4
		Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	ОПК-1
		Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ОПК-2
		Способность самостоятельно ставить и решать научно-технические задачи.	ПК-1
	Заключение	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе	УК-6
	Библиографический список	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4

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 проектов 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 способности 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 самостоятельно ставить и решать научно-технические задачи	Выполнение ставить и решать научно-технические задачи находится на низком уровне	Способность самостоятельно ставить и решать научно-технические задачи находится на начальном уровне	Способность самостоятельно ставить и решать научно-технические задачи 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 осуществлять преподавание по программам бакалавриата и ДПП	Способность осуществлять преподавание по программам бакалавриата находится на низком уровне.	Способность владения методиками преподавания по программам бакалавриата и ДПП находится на начальном уровне.	Знает нормативную базу регламентирующую ведение образовательной деятельности по программам бакалавриата и ДПП, владеет методиками преподавания на хорошем уровне.	Владеет методиками преподавания по программам бакалавриата и ДПП, умение разрабатывать учебно-методические материалы по преподаваемым дисциплинам находятся на высоком уровне.

ПК-3	Способен планировать и организовывать, осуществлять общее руководство и контроль эксплуатации электротехнического оборудования атомных станций	Способность выполнять работы по эксплуатации, организации технического и оперативного ремонта электротехнического оборудования находится на низком уровне	Способность выполнять работы по эксплуатации, организации технического и оперативного ремонта электротехнического оборудования находится на начальном уровне	Умеет осуществлять организацию и контроль эксплуатации оборудования, владеет методиками организации работ по продлению сроков эксплуатации на хорошем уровне.	Умеет производить анализ опыта эксплуатации и организацию работ по повышению надежности и безопасности, на высоком уровне.
ПК-4	Способен организовывать работы электромонтеров по эксплуатации электротехнического оборудования тепловых электростанций	Умение осуществлять организацию работы электромонтеров по проведению оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования находится на низком уровне.	Умение осуществлять организацию работы электромонтеров по проведению оперативных переключений, пусков и остановов оборудования находится на начальном уровне.	Знание организационных мероприятий по ТО электротехнического оборудования, умение организовывать работы по ликвидации аварий и восстановления нормального режима функционирования э/т оборудования находится на высоком уровне.	Знание организационных мероприятий по ТО электротехнического оборудования, умение организовывать работы по ликвидации аварий и восстановления нормального режима функционирования э/т оборудования находится на высоком уровне.
ПК-5	Способен выполнять работы всех видов сложности по эксплуатации электротехнического оборудования тепловых электростанций	Умение показать знания по проведению оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования находится на низком уровне.	Умение владеть методиками технического обслуживания электротехнического оборудования электрических станций находится на начальном уровне.	Умение владеть методиками технического обслуживания электротехнического оборудования электрических станций, умение выполнять работы определенных видов сложности по ликвидации аварий находится на достаточно хорошем уровне.	Владение методиками ТО электротехнического оборудования электрических станций, умение выполнять работы всех видов сложности по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования находится на высоком уровне.

ПК-6	Способен выполнять работы по дистанционному контролю и регулированию режимов работы электротехнического оборудования тепловых электростанций	Знание режимов работы электротехнического оборудования электрических станций, последовательность оперативных переключений находится на низком уровне.	Знание режимов работы электротехнического оборудования электрических станций, последовательность оперативных переключений находится на начальном уровне.	Знание последовательности оперативных переключений, пусков и остановов, применение методов ликвидации аварий электротехнического оборудования находится на достаточно хорошем уровне.	Знание последовательности оперативных переключений, пусков и остановов, применение методов ликвидации аварий и восстановления нормального режима функционирования электротехнического оборудования находится на высоком уровне.
ПК-7	Способен выполнять техническое и оперативное обслуживание, ремонт, диагностику и наладку сложного электротехнического оборудования и устройств главной схемы электрических соединений атомных станций	Способность выполнять диагностику и наладку сложного электротехнического оборудования и устройств главной схемы электрических соединений атомных станций практически отсутствует.	Способность выполнять диагностику и наладку сложного электротехнического оборудования и устройств главной схемы электрических соединений атомных станций находится на начальном уровне, достаточном для решения простейших задач	Способность демонстрировать знания организации ТО и ремонта электрооборудования, выполнять диагностику и наладку сложного электротехнического оборудования и устройств главной схемы электрических соединений атомных станций находится на достаточно хорошем уровне.	Способность применения методов и технических средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций, демонстрация знаний оперативного обслуживания электротехнического оборудования и устройств с производством сложных переключений атомных станций находится на высоком уровне.

ПК-8	Способен осуществлять эксплуатацию электротехнического оборудования и устройств релейной защиты и автоматики атомных станций, общее оперативное управление ими.	Способность планирования продления сроков эксплуатации, владение методами оперативного обслуживания электротехнического оборудования и устройств РЗ находится на низком уровне	Способность планирования продления сроков эксплуатации, владение методами оперативного обслуживания электротехнического оборудования и устройств РЗ находится на начальном уровне	Способность планирования продления сроков эксплуатации, модернизации, владение методами оперативного обслуживания электротехнического оборудования и устройств РЗ и управление ими находится на начальном уровне	Способность владения методами оперативного обслуживания электротехнического оборудования и устройств РЗ и управление ими, умение применять требования системы качества атомных станций для ТО и эксплуатации электротехнического оборудования 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	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 нормативных документов.	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, реконструкцией и расширением объектов генерации и распределения электрической энергии (электрической части электрических станций разного типа).

Перечень примерных тем ВКР:

1. Разработка средств непрерывной диагностики элементной базы статических реле направления мощности РСМ-13 и реле максимального тока РСТ-13 резервной защиты питающих вводов собственных нужд электрических станций.
2. Исследование качества электрической энергии в электрических системах по показателю несинусоидальности с разработкой алгоритма расчета ФКУ.
3. Повышение точности расчета продольных дифференциальных токовых защит понижающих трансформаторов, выполненных на реле серий РНТ-560 и ДЗТ-11.
4. Разработка предложений по модернизации электрооборудования подстанции 220 кВ «Кирилловская» при ее реконструкции.
5. Исследование способов повышения эффективности расчета продольных дифференциальных токовых защит силовых трансформаторов, выполненных с использованием реле серии ДЗТ-20.
6. Анализ состояния и перспективы развития распределительной сети 6-10 кВ г. Евпатории, с учетом прироста электрических нагрузок.
7. Повышение точности расчетов токов короткого замыкания в распределительной сети собственных нужд напряжением 6,3 кВ за счет учета теплового спада тока короткого замыкания.

8. Анализ системы постоянного оперативного тока Симферопольской ТЭЦ и ее модернизация.

9. Анализ потерь электроэнергии в энергосистеме Крыма вследствие изменения источников генерации.

10. Модернизация системы релейной защиты подстанции «Набережная» (г. Симферополь) с использованием микропроцессорных устройств релейной защиты.

4.2. Типовые вопросы по дисциплинам для оценки результатов освоения ООП (Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электрические станции»)

Перечень

экзаменационных вопросов по дисциплине «Эксплуатация релейной защиты электрооборудования электрических станций»

1. Способы реализации защиты электрических сетей с изолированной нейтралью от однофазных замыканий на землю.
2. Принципиальная электрическая схема релейной защиты электродвигателя собственных нужд, подверженного перегрузке.
3. Принципиальная электрическая схема релейной защиты электродвигателя собственных нужд, не подверженного перегрузке.
4. Принципиальная электрическая схема релейной защиты двухскоростного электродвигателя собственных нужд.
5. Принципиальная электрическая схема релейной защиты электродвигателя собственных нужд с дифференциальной токовой защитой от многофазных коротких замыканий.
6. Принципиальная электрическая схема релейной защиты синхронного электродвигателя собственных нужд.
7. Виды и способы выполнения защит электродвигателей собственных нужд напряжением 0,38 кВ.
8. Принципиальные электрические схемы релейной защиты электродвигателя собственных нужд напряжением 0,38 кВ на переменном оперативном токе.
9. Принципы выполнения защит разделительных трансформаторов собственных нужд 6,3/0,4 (0,23) кВ.
10. Типовые структурные схемы защиты разделительных трансформаторов собственных нужд 6,3/0,4 кВ.
11. Защита рабочего трансформатора собственных нужд 6,3/0,4 кВ мощностью 630 или 1000 кВ·А, питающего одну секцию 0,4 кВ по схеме с явным резервом.
12. Общие положения по выполнению продольной дифференциальной токовой защиты трансформаторов собственных нужд.
13. Особенности исполнения дифференциальной защиты трансформаторов.
14. Дифференциальная защита с токовыми реле, включёнными через быстронасыщающиеся трансформаторы тока.
15. Дифференциальная защита с использованием реле с торможением.
16. Дифференциальная защита с торможением на времяимпульсном принципе отстройки от бросков тока намагничивания и токов небаланса.
17. Основные положения по выполнению дифференциальных защит шин.
18. Принцип действия дифференциальных токовых защит сборных шин.
19. Дифференциальная токовая защита одиночной секции или системы шин.
20. Дифференциальная токовая защита двойной системы шин с фиксированным распределением присоединений.

21. Влияние токов нагрузки на работу дифференциальной токовой защиты сборных шин.
22. Работа дифференциальной защиты сборных шин при фиксированном распределении присоединений. Работа дифференциальной защиты сборных шин при нарушении фиксации распределения присоединений.
23. Принципы выполнения схем защиты рабочих трансформаторов собственных нужд.
24. Принципы выполнения схем защиты резервных трансформаторов собственных нужд.
25. Защиты, предусмотренные на резервных трансформаторах собственных нужд мощностью 6,3 . . . 63 МВА и напряжением 330 . . . 10,5/6,3 кВ.
26. Основные понятия и термины в области надёжности устройств релейной защиты.
27. Виды технического обслуживания устройств релейной защиты.
28. Периодичность технического обслуживания устройств релейной защиты.
29. Основные виды повреждений автотрансформаторов энергоблоков.
30. Краткая характеристика защит типового автотрансформатора связи с вольтодобавочным трансформатором.

Перечень

экзаменационных вопросов по дисциплине «Противоаварийная автоматика»

1. Виды автоматики, действующие в ЭЭС.
2. Способы выявления знака скольжения при АХ в ЭЭС.
3. Режимы работы ЭЭС и соответствующие им виды автоматики.
4. Принципы создания пусковых и выявительных органов АЛАР.
5. Типы аварий, которые могут получить лавинное развитие.
6. Назначение и функции АЛАР ВЛ АЭС.
7. Какая автоматика входит в комплект ПА на АЭС?
8. Что понимается под АРОГ и какова сущность этой автоматики?
9. Какие устройства ПА относятся к I-ой функциональной группе?
10. Что понимается под устройствами АДВ и какова сущность их работы?
11. Количество комплектов ПА на АЭС. Их назначение.
12. Как определяется значение максимальной разгрузки для АРОЛ?
13. К какой функциональной группе ПА относятся устройства АОШР, АФК?
14. Область применения иерархических комплексов АПНУ.
15. Как фиксируется отключение линии электропередачи?
16. Причины возникновения АР в ЭЭС.
17. Как выбираются управляющие воздействия более высоких уровней управления в иерархических комплексах АПНУ?
18. Контроль предшествующего режима – его назначение и реализация.
19. Функциональный состав АЛАР.
20. Операции, выполняемые устройствами ПА.
21. Выбор значений управляющих воздействий АРОЛ.
22. Схема устройства АЛАР и алгоритм её работы.
23. Как фиксируется перегрузка электропередачи?
24. Структура простейшей автоматики АРСП.
25. Назвать роль УВК в АПНУ.
26. Что необходимо учитывать при выборе управляющих воздействий?
27. Характерные этапы развития и прекращения аварийных режимов.
28. После воздействия каких устройств и при каких аварийных ситуациях возможно сразу же восстановление нормального режима (без попадания в послеаварийный режим)?
29. Назвать основные принципы выполнения УРОВ.

30. Каково принципиальное различие между алгоритмами функционирования релейно-контактных, бесконтактных и микропроцессорных устройств АЛАР.

**Перечень
экзаменационных вопросов по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования
электрических станций»**

1. В каких направлениях организуется эксплуатация энергосистем?
2. Выполнение каких требований является обязательным для эксплуатационного и ремонтного персонала электрических станций и сетей?
3. Какой принцип положен в основу организации диспетчерского управления энергосистем?
4. В чем заключается эффективность объединения энергосистем на параллельную работу?
5. Что такое планово-предупредительный ремонт электрооборудования и как он проводится?
6. Основные достоинства и недостатки кольцевых и торцевых уплотнений.
7. Назначение демпферного бака в схеме маслоснабжения уплотнений.
8. Чем определяется высокая надежность регулятора давления масла с вращающимся золотником?
9. Назначение электродвигателей собственных нужд и предъявляемые к ним требования.
10. Допустимые режимы работы электродвигателей по напряжению, частоте при изменении температуры входящего воздуха, по температуре подшипников скольжения и качения, по вибрации.
11. Основные неисправности электродвигателей и их причины.
12. Какой должна быть продолжительность самозапуска электродвигателей в зависимости от характеристики станции?
13. При каком начальном напряжении обеспечивается успешность самозапуска?
14. На что обращается внимание при осмотре статора? Какие проверки при этом производятся?
15. Причины вибрации электрических машин.
16. Условия включения генераторов без сушки.
17. Чем опасен несимметричный режим работы для генераторов? Какие меры предусматриваются для предотвращения повреждения генератора в случае неполнофазного отключения блока?
18. Чем опасен асинхронный режим работы генераторов с потерей возбуждения? В течение какого времени и с соблюдением каких условий он допустим?
19. Как зависят длительно допустимые токи статора и ротора от температуры охлаждающей среды?
20. Почему необходимо поддерживать номинальные параметры водорода по давлению, чистоте, влажности (температуре точки росы), содержанию кислорода?
21. В какие сроки и в каком объеме производится капитальный ремонт генераторов и синхронных компенсаторов?
22. В какие сроки и в каком объеме производится текущий ремонт генераторов и синхронных компенсаторов?
23. Какие требования предъявляют к обмоткам трансформаторов?
24. В какой последовательности вводится в работу оборудование маслоснабжающего охлаждения?
25. Порядок включения генераторов в сеть по способу точной синхронизации и самосинхронизации. В каких случаях и для каких машин допустимо применять способ самосинхронизации?

- Перечень
экзаменационных вопросов по дисциплине «Надежность и безопасность
эксплуатации электрооборудования электрических станций»**
1. Какие факторы оказывают наибольшее влияние на надежную работу электрооборудования на всех стадиях от разработки до эксплуатации?
 2. Охарактеризовать факторы, влияющие на надежную работу электроэнергетических систем в процессе эксплуатации.
 3. Перечислить основные пути повышения надежности систем длительного использования.
 4. Приводит ли увеличение количества элементов в системе к росту $R_{сист.}(t)$ и каким образом это может отражаться на K_H ?
 5. Раскрыть понятие «резервирование». Перечислить признаки резервирования.
 6. Пояснить способы соединений и способы включений резерва.
 7. Раскрыть суть режимов работы резерва.
 8. Назвать условие, при котором обеспечивается высокая готовность системы к действию даже при низкой исходной ее надежности.
 9. Сформулировать варианты задачи по оптимизации структуры системы.
 10. Назвать причины, по которым необходимо определять оптимальный состав ЗИП.
 11. Чем отличается схемно-конструкторское резервирование от резервирования с помощью ЗИП?
 12. Что принимается за количественную меру надежности ЗИП?
 13. Кратко изложить алгоритм расчета ЗИП методом оптимизации.
 14. Каким образом производить расчет ЗИП, если требования по стоимости не указаны?
 15. При каких условиях необходимо прекратить расчет, считая задачу выполненной?
 16. Сформулировать алгоритм расчета безопасности системы логико-вероятностным методом.
 17. Указать критерии безопасности режимов работы систем электрической части электростанций.
 18. Охарактеризовать особенности использования алгоритмов логико-вероятностных методов расчета надежности и живучести при расчете безопасности электрической части электростанций.
 19. Раскрыть суть метода наращивания кратчайших путей опасного функционирования системы.
 20. Что называется статистической гипотезой? Классификация статистических гипотез.
 21. Каким образом формулируется задача проверки статистической гипотезы в общем виде?
 22. Охарактеризовать понятия основная и альтернативные гипотезы и как они обозначаются?
 23. Какие ошибки можно допустить при принятии или отклонении основной гипотезы?
 24. Перечислить задачи, решаемые с помощью метода статистических гипотез.
 25. Какие случайные события изучаются в теории надежности?
 26. Перечислить случайные величины, соответствующие случайным событиям в теории надежности.
 27. Что называется случайной величиной?
 28. Классификация случайных величин. Привести примеры.
 29. По какой информации получают наиболее достоверные оценки показателей надежности?
 30. Назвать основные понятия и принципы безопасности ЭЧ АЭС.

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

Наименование оценочного средства: Выпускная квалификационная (дипломная) работа.

Структура выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа должна включать следующие разделы:

Титульный лист.

Введение.

Задание на выпускную квалификационную работу.

Аннотация.

Содержание.

1 Обзор состояния вопроса по выбранной теме исследований

2 Описание объекта исследований

3 Специальная часть (научная составляющая)

4. Заключение.

Перечень принятых сокращений.

Библиографический список.

5. Графический материал дипломного проекта (работы).

6. Приложения.

Объем выпускной квалификационной работы (без приложений) не должен, как правило, превышать 100 страниц, без учета приложений. Работа должна содержать достаточное для восприятия результатов количество иллюстративного материала в виде таблиц, графиков, схем, карт, рисунков и фотографий.

Результаты оценивания компетенций.

Решение о соответствии компетенций обучаемого требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические станции» уровня высшего образования «магистратура» квалификации «магистр» принимается членами Государственной экзаменационной комиссии.

Выпускная квалификационная (дипломная) работа оценивается по 4-х балльной шкале по итогам ее публичной защиты на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

Защита выпускной квалификационной (дипломной) работы.

Структура доклада. Доклад должен обладать логичностью изложения и содержать краткие и доказательные сведения в соответствии с содержанием выпускной квалификационной (магистерской) работы. Основная часть доклада отводиться специальной части работы (научной составляющей),

которая является самостоятельной исследовательской частью ВКР. 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.

Оценивание выпускной квалификационной (магистерской) работы производится по следующим параметрам:

- актуальность темы для будущей профессиональной деятельности, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- соответствие уровня выпускной квалификационной работы уровню требований магистра;
- соответствие темы ВКР профилю/специализации программы, ее актуальность;
- качество и самостоятельность проведенного исследования/выполненного проекта;
- полнота решения поставленных в работе задач;
- правильность и научная обоснованность выводов;
- научный язык и стиль;
- чёткость и аргументированность ответов обучающегося на вопросы, заданные ему в процессе защиты;
- уровень подготовленности к решению профессиональных задач, выявленный в ходе защиты ВКР;
- оценки руководителя в отзыве и рецензента;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;
- комплексность методов исследования, применение современных технологий (в том числе информационных), их адекватность задачам исследования;
- владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- обоснованность и ценность (инновационность) полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в профессиональной деятельности выпускника;
- применение иноязычных источников (в том числе переводных) по исследуемой теме;
- соответствие формы представления ВКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;
- качество устного доклада, свободное владение материалом ВКР;

- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты ВКР;

- при оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства, отзывы предприятий и научных учреждений по тематике исследования.

Методика процедуры оценивания.

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

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 выше перечисленным 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.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков на итоговой (государственной итоговой) аттестации включает учет успешности по всем видам отчетных материалов.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация осуществляется в виде защиты выпускной квалификационной работы.

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.

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.

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 «Электрические станции».

Результаты ВКР представляются в форме пояснительной записки и иллюстративных графических материалов.

Пояснительная записка ВКР должна включать:

- титульный лист;
- задание (заверенное подписями студента, руководителя и заведующего кафедрой);
- содержание;
- перечень принятых условных сокращений;
- введение (актуальность работы, цели и задачи работы, объект исследований);
- разделы в соответствии с заданием на выполнение ВКР и содержанием работы, содержащие необходимые расчеты, анализ результатов и принятые на их основе технические решения, необходимые для выполнения поставленных в соответствующем разделе и в ВКР в целом задач;
- специальный раздел (индивидуальное задание, связанное с научно-исследовательской деятельностью студента);
- заключение (принятые решения и выводы по работе);
- библиографический список;
- приложения.

Графическая часть ВКР может быть представлена следующими материалами:

- варианты структурных схем электроустановки, принятые для сравнения;
- принципиальная электрическая схема принятого к разработке варианта электроустановки;
- компоновочные решения по распределительным устройствам разного напряжения электроустановки;
- схемы электроснабжения потребителей собственных нужд рассматриваемой в ВКР электроустановки (электрической станции или подстанции);
- схемы, соответствующие разделам, включенным в состав ВКР (РЗА элементов электроустановки, заземляющие устройства, защита от атмосферных перенапряжений и др.);
- иллюстративный материал (формулы, таблицы, графики, блок-схемы алгоритмов и программ, результаты теоретических и экспериментальных исследований и др.) в соответствии с индивидуальным заданием.

Состав каждого раздела и листа графической части регламентируется методическими указаниями к выполнению выпускной квалификационной работы, принятыми на кафедре.