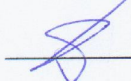


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

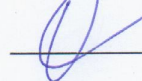
Заведующий кафедрой
Электроэнергетические системы
атомных станций

 В.М. Завьялов

«27» января 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
ядерной энергии
и промышленности

 Ю.А. Омельчук

«18» февраля 2025 г.

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Электрические станции

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

очная, заочная 2025 год набора

(форма обучения, год набора)

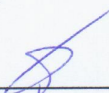
Севастополь
2025

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации составлены на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль Электрические станции), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 года №144.

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроэнергетические системы атомных станций от «27» января 2025 г., протокол № 5.

РАЗРАБОТАНО

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


(подпись)27. 01. 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	8
3.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций	8
3.2. Соответствие уровней сформированности компетенций шкалам оценивания	14
3.3. Шкалы оценивания защиты выпускной квалификационной работы	14
4. Типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы	17
4.1. Примерные темы выпускных квалификационных работ.....	17
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы	18

1. Общие положения

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации предназначены для оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 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. Проектирование электрической части электрической станции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1
		Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-9
		Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.	УК-10
		Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ОПК-3
		Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	ОПК-4
		Способен определять круг задач в рамках	УК-2

		поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-4 УК-6
	Раздел 2. Индивидуальный вопрос	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	УК-1 УК-2 ОПК-3 ОПК-4
	Раздел 3. Безопасность и жизнедеятельность	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-4 УК-8
Ответы на вопросы	Все разделы ВКР	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни Способен выполнять работы всех видов сложности по эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС (подстанции ТЭС) Способен выполнять работы по дистанционному контролю и регулированию режимов работы электротехнического оборудования ТЭС.	УК-1 УК-4 УК-6 ПК-1 ПК-2

Иллюстративный (графический) материал (презентация и раздаточные материалы)	Чертежи: -схема электроснабжения СН; - схема выдачи мощности электрической станции;	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности. Способен выполнять работы по дистанционному контролю и регулированию режимов работы электротехнического оборудования ТЭС	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-2
	Презентация к докладу	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	УК-1 УК-3 ОПК-3
Пояснительная записка	Введение	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-1 УК-2

	Раздел 1. Проектирование электрической части электрической станции	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. Способен выполнять работы всех видов сложности по эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС (подстанции ТЭС). Способен выполнять работы по дистанционному контролю и регулированию режимов работы электротехнического оборудования ТЭС	УК-2 УК-4 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2
	Раздел 2. Индивидуальное задание (специальный вопрос)	Способен выполнять работы по организации технического и оперативного обслуживания, ремонта, диагностики и наладки сложного ЭТО и устройств главной схемы электрических соединений АС. Способен осуществлять планирование, организацию эксплуатации ЭТО и устройств релейной защиты и автоматики АС, общее оперативное управление ими. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	ПК-3 ПК-4 ОПК-3 УК-1 УК-2 УК-6

	Раздел 3. Безопасность и жизнедеятельность	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-4 УК-7 УК-8
	Заключение	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	ОПК-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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Способность поиска и обработки информации практически отсутствует	Способность поиска и обработки 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 определения круга задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Способность определения круга задач и поиска путей их решения практически отсутствует	Имеется способность к определению простейших задач без успешного поиска путей их решения	Имеется способность к определению задач и поиску начальных этапов для их решения	Имеется способность к определению круга задач, а также выбору оптимальных способов их решения, включая альтернативные варианты
УК-3	Способен осуществлять социальное	Коллектив исполнителей функционирует	Эффективность работы коллектива	Коллектив исполнителей функционирует	Эффективность работы коллектива

	взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	неэффективно, поставленные задачи не выполняются	исполнителей находится на невысоком уровне, поставленные задачи выполняются не в полном объеме	достаточно эффективно для выполнения определенных задач, некоторые цели не достигаются	исполнителей позволяет решать задачи любой сложности, качество исполнения находится на высоком уровне
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Межкультурное взаимодействие осуществляется на недостаточном уровне	Межкультурное взаимодействие осуществляется на начальном уровне, совместное решение широкого круга задач затруднено	Эффективность межкультурного взаимодействия находится на хорошем уровне, позволяющем выполнять совместные проекты	Межкультурное взаимодействие осуществляется на высоком уровне, позволяющем совместно решать задачи любой сложности
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Способность анализировать современное состояние общества на основе знаний истории осуществляется на недостаточном уровне	Способность анализировать современное состояние общества, демонстрация понимания в развитии цивилизации затруднено	Анализ состояния современного общества, интерпретация проблем современности с позиций этики находится на хорошем уровне, позволяющем выполнять совместные проекты	Интерпретация проблем современности с позиций этики, демонстрация понимания общего в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий осуществляется на высоком уровне, позволяющем совместно решать задачи любой сложности
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Задачи личностного и профессионального развития практически не решаются	Задачи личностного и профессионального развития решаются на начальном уровне	Задачи личностного и профессионального развития решаются на уровне, достаточном для совершенствования в течение всей жизни	Задачи личностного и профессионального развития решаются в полном объеме, позволяющем управлять своей познавательной деятельностью в течение всей жизни

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая подготовленность находится на низком уровне	Физическая подготовленность находится на уровне, позволяющем применять средства физической культуры для сохранения здоровья	Уровень физической подготовленности и позволяет использовать научно-практические основы физической культуры для профилактики вредных привычек и укрепления здоровья	Уровень физической подготовленности позволяет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки, а также для профессионально-личностного развития
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Безопасность условий жизнедеятельности обеспечивается на низком уровне	Безопасность условий жизнедеятельности обеспечивается на начальном уровне, присутствует угроза населению и производственному персоналу	Безопасность условий жизнедеятельности обеспечивается на достаточном уровне, угроза населению и производственному персоналу незначительна	Безопасность условий жизнедеятельности обеспечивается на высоком уровне, угроза населению и производственному персоналу минимальна

УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Применяется понятийный аппарат для анализа направлений развития и функционирования экономики на низком уровне. Применяются инструменты в сферах экономического и финансового планирования, контроля и управления для достижения личных текущих и долгосрочных финансовых целей, в том числе для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности на низком уровне.	Применяется понятийный аппарат для анализа направлений развития и функционирования экономики на начальном уровне. Применяются инструменты в сферах экономического и финансового планирования, контроля и управления для достижения личных текущих и долгосрочных финансовых целей, в том числе для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности на начальном уровне.	Применяется понятийный аппарат для анализа направлений развития и функционирования экономики на хорошем уровне. Применяются инструменты в сферах экономического и финансового планирования, контроля и управления для достижения личных текущих и долгосрочных финансовых целей, в том числе для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности на хорошем уровне.	Применяется понятийный аппарат для анализа направлений развития и функционирования экономики на высоком уровне. Применяются инструменты в сферах экономического и финансового планирования, контроля и управления для достижения личных текущих и долгосрочных финансовых целей, в том числе для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности на высоком уровне.
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Осуществляет должностные полномочия на основе норм антикоррупционного законодательства на низком уровне. Выявляет коррупционное поведение и содействует его пресечению на низком уровне	Осуществляет должностные полномочия на основе норм антикоррупционного законодательства не в полном объеме. Выявляет коррупционное поведение и содействует его пресечению на начальном уровне	Осуществляет должностные полномочия на основе норм антикоррупционного законодательства на хорошем уровне. Выявляет коррупционное поведение и содействует его пресечению на хорошем уровне	Осуществляет должностные полномочия на основе норм антикоррупционного законодательства. Выявляет коррупционное поведение и содействует его пресечению

ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	При работе с источниками информации компьютерные и сетевые технологии практически не используются	Компьютерные и сетевые технологии используются на уровне, достаточном для получения небольших объемов информации.	Компьютерные и сетевые технологии используются достаточно широко для получения и хранения	Компьютерные и сетевые технологии используются на высоком уровне, позволяющем осуществлять поиск, обработку и анализ информации с соблюдением требований информационной безопасности
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Алгоритмы и компьютерные программы работают ненадежно, неверно или не разрабатываются.	Алгоритмы и компьютерные программы используются в достаточной мере для решения практической задачи.	Алгоритмы и компьютерные программы широко применяются для практических задач.	Алгоритмы и компьютерные программы разрабатываются на высоком уровне, с оптимизацией процессов и несколькими вариантами применения на практике.
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Способность применять математический аппарат, демонстрация понимания физических явлений и применения законов механики, термодинамики находится на низком уровне	Применение математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, демонстрация знаний элементарных основ физики для поставленных задач выполняются не в полном объеме	Применение физико-математического аппарата, демонстрация методов анализа и моделирования определяют способность к определению задач и поиску начальных этапов для их решения	Применение полученных знаний по применению физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении поставленных задач используются на высоком уровне.
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Актуальность методов анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, характеристик процессов, протекающих в технических системах, находится на низком уровне	Актуальность методов анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, достаточна для решения простейших задач	Актуальность методов анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, позволяет проводить достаточно глубокие исследования	Актуальность методов анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин находится на высоком уровне, позволяющем проводить масштабные исследования указанных систем

ОПК-5	Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	Способность демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструктивных материалов находится на низком уровне.	Способность демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструктивных материалов достаточна для решения простейших задач	Имеется способность к выбору электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками	Способность выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками, выполнять расчеты на прочность простых конструкций находится на высоком уровне.
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Качество результатов измерений параметров энергетических установок не удовлетворяет современным требованиям	Результаты измерений параметров энергетических установок позволяют выполнять первичные расчеты электрической части станций и установок	Результаты измерений параметров энергетических установок обеспечивают выполнять углубленные расчеты электрической части станций и установок	Результаты измерений параметров энергетических установок обеспечивают выполнять углубленные расчеты и оценки состояния электрической части станций и установок станций и различных типов
ПК-1	Способен выполнять работы всех видов сложности по эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС (подстанции ТЭС)	Выполнение работ по обслуживанию оборудования энергетических установок находится на низком уровне	Способность показать знания по проведению оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования находится на начальном уровне	Способность к выполнению работ по обслуживанию оборудования энергетических установок находится на хорошем уровне, некоторые цели не достигаются.	Способность выполнять работы всех видов сложности по эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС находится на высоком уровне.
ПК-2	Способен выполнять работы по дистанционному контролю и регулированию режимов работы электротехнического оборудования ТЭС	Знание режимов работы электротехнического оборудования ЭС, последовательность оперативных переключений находится на низком уровне.	Знание режимов работы электротехнического оборудования ЭС, последовательность оперативных переключений, пусков и остановов находится на начальном уровне.	Знание режимов работы электротехнического оборудования ЭС, последовательность оперативных переключений, применение методов ликвидации аварий находится на хорошем уровне.	Знание последовательности оперативных переключений, применение методов ликвидации аварий и восстановления нормального режима функционирования электротехнического оборудования находится на высоком уровне.

ПК-3	Способен выполнять работы по организации технического и оперативного обслуживания, ремонта, диагностики и наладки сложного ЭТО и устройств главной схемы электрических соединений АС.	Способность выполнять работы по организации технического и оперативного ремонта находится на низком уровне	Способность выполнять работы по организации технического и оперативного ремонта находится на начальном уровне	Достигается требуемый уровень в демонстрации знаний оперативного обслуживания электротехнического оборудования.	Способность применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования ЭС находится на высоком уровне.
ПК-4	Способен осуществлять планирование, организацию эксплуатации ЭТО и устройств релейной защиты и автоматики АС, общее оперативное управление ими.	Планирование сроков эксплуатации, владение методами оперативного обслуживания ЭТО находится на низком уровне.	Планирование сроков эксплуатации, модернизации и владение методами оперативного обслуживания ЭТО находится на начальном уровне.	Планирование сроков эксплуатации, модернизации и умение применять требования системы качества АС для технического обслуживания, ремонта и эксплуатации ЭТО находится на достаточно хорошем уровне.	Планирование сроков эксплуатации, модернизации и технического переоснащения, владение методами оперативного обслуживания ЭТО и устройств РЗ и управление ими 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.	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).

1. Проект электрической части электростанции с анализом схемы построения системы релейной защиты рабочего трансформатора собственных нужд третьего энергоблока Калининской атомной электростанции.

2. Проект электрической части электростанции с анализом современных средств диагностики высоковольтного оборудования и выбором технических решений.

3. Проект электрической части электростанции с анализом возможности замены воздушных выключателей на вакуумные.

4. Проект электрической части электростанции с выбором автоматики ограничения перегрузки воздушных линий 110 кВ.

5. Проект электрической части электростанции с анализом современных систем учета электроэнергии и выбором технического решения.

6. Проект электрической части электростанции с анализом схемы

построения системы релейной защиты блочного трансформатора третьего энергоблока Калининской атомной электростанции.

7. Проект электрической части электростанции с выбором технических решений по защите силового трансформатора.

8. Проект электрической части электростанции с анализом методов защиты от симметричных коротких замыканий.

9. Проект электрической части электростанции с выбором системы оперативного постоянного тока.

10. Проект электрической части электростанции с анализом способов повышения успешности самозапуска механизмов собственных нужд электрической станции.

11. Проект электрической части электростанции с анализом использования фиксации отключения силового трансформатора.

12. Проект электрической части электростанции с анализом причин повреждаемости трансформаторов 35-110 кВ.

13. Проект электрической части электростанции с анализом современных способов и средств обеспечения устойчивости параллельной работы генератора и выбором технических решений.

14. Проект электрической части электростанции с анализом применения метода симметричных составляющих для расчета токов короткого замыкания в устройствах релейной защиты.

15. Проект электрической части электростанции с анализом схемы построения системы релейной защиты асинхронных двигателей собственных нужд третьего энергоблока Калининской атомной электростанции.

16. Проект электрической части электростанции с анализом методов защиты несимметричных коротких замыканий.

17. Проект электрической части электростанции с анализом использования дифференциальной защиты силового трансформатора.

18. Проект электрической части электростанции с анализом критериев работы логики и выбора уставок, автоматики управления приводом регулирования под нагрузкой трансформаторов.

19. Проект электрической части электростанции с анализом схем сигнализации и дистанционного управления высоковольтными аппаратами.

20. Проект электрической части электростанции с анализом схемы построения системы релейной защиты трансформатора собственных нужд 6,3/0,4 кВ третьего энергоблока Калининской атомной электростанции.

21. Проект электрической части электростанции с анализом современных алгоритмов обнаружения асинхронного хода синхронных генераторов.

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 Проектирование электрической части АЭС

1.1 Выбор схем выдачи мощности АЭС

1.2 Выбор электрической схемы РУ повышенного напряжения

1.3 Проектирование схемы электроснабжения собственных нужд блока

1.4 Расчет токов КЗ в главной схеме электрической станции и выбор коммутационной аппаратуры

2 Индивидуальное задание (спец. вопрос)

3 Безопасность и жизнедеятельность.

4. Заключение.

Перечень принятых сокращений.

Библиографический список.

5. Графический материал дипломного проекта (работы).

6. Приложения.

Содержание выпускной квалификационной (дипломной) работы.

Во «Введении» раскрывают актуальность темы, новизну и практическую значимость, цель и задачи работы. Цель должна соответствовать теме работы, а задачи – разделам работы. Раскрывается краткое содержание того, что будет выполнено в дипломном проекте (работе). Объем «Введения» – 2-3 страницы.

В разделе «Проектирование электрической части» рассматриваются вопросы:

- выбор схем выдачи мощности АЭС;
- выбор электрической схемы РУ повышенного напряжения;
- проектирование схемы электроснабжения собственных нужд блока;
- расчет токов КЗ в главной схеме электрической станции и выбор коммутационной аппаратуры;

В подразделе «Выбор схемы выдачи мощности АЭС» рассматриваются вопросы определения перетоков мощности через блочные трансформаторы и автотрансформаторы связи и их выбор, определение потерь активной энергии в блочных трансформаторах, определение капитальных, эксплуатационных и приведенных затрат.

В подразделе «Выбор электрической схемы РУ повышенного напряжения» рассматривается порядок выбора схемы распределительного устройства, расчет максимальных токов для выбора выключателя.

В подразделе «Проектирование схемы электроснабжения СН», рассматриваются характеристики потребителей СН, определяется порядок

выбора схемы электрических соединений СН.

– Раздел «Индивидуальное задание» является самостоятельной исследовательской частью дипломного проекта (работы).

– Раздел «Безопасность и жизнедеятельность» включает в себя:

– вопросы охраны труда и ГО, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

«Заключение», как правило, пишут в выпускной квалификационной (дипломной) работе, носящей обзорный характер; в нём нужно сформулировать краткое обобщение по содержанию работы. Даются предложения по дальнейшим направлениям развития исследований в данной предметной области знаний и приводятся рекомендации для внедрения в практику результатов исследования. В отличие от введения, эти предложения и рекомендации носят конкретный характер.

«Библиографический список» охватывает литературу (книги, учебники, брошюры, сборники, статьи и т.п.), на которую имеются ссылки в тексте выпускной квалификационной (дипломной) работы, а также другие материалы, которые использованы при написании научной работы, включая информационные ресурсы портала «образования» и других ведомств сети Интернет.

Графический материал дипломного проекта (работы) содержит:

- схема электроснабжения СН;
- схема выдачи мощности электрической станции;
- схема электрических соединений АЭС.
- чертежи по индивидуальному заданию (разрешается в электронном виде).

В «Приложение» помещают исходные материалы исследования, а также вспомогательные материалы, схемы, объемные рисунки и таблицы, не включенные в основной текст работы.

Объем выпускной квалификационной (дипломной) работы (без приложений) не должен, как правило, превышать 80 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 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические станции» уровня высшего образования «бакалавриат» квалификации «бакалавр» 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 по теме выпускной квалификационной работы (дипломной) готовится обучаемым к публичной защите выпускной квалификационной (дипломной) работы. Доклад должен обладать логичностью изложения и содержать краткие и доказательные сведения в соответствии с содержанием выпускной квалификационной (дипломной) работы. Основная часть доклада отводится специальной части дипломной работы (проекта), которая является самостоятельной исследовательской частью проекта (работы) и содержит результаты и рекомендации по производственно-техническому использованию исследовательской работы обучаемого.

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 (дипломной) работы производится по следующим параметрам:

- содержание всех обозначенных выше пунктов в структуре доклада, графиков, диаграмм, адекватно отражающих основные результаты исследований;
- умение самостоятельно работать с литературными источниками, составлять аналитические обзоры и обобщать полученные знания;
- выполнение анализа технологической части энергоблока АЭС на примере наиболее распространённого энергоблока типа ВВЭР-1000, обоснованная характеристика элементов схемы, предусматривающих технические и организационные мероприятия по обеспечению ядерной и радиационной безопасности в процессе выработки электроэнергии, выполнение эскизного проектирования электрической части атомной электростанции на заданное количество энергоблоков и выбор схемы распределительного устройства;
- выполнение расчетной части проекта оценивают по существующим методикам в соответствии с требованиями стандартов;
- пояснительная записка в достаточной мере раскрывает содержание квалификационной работы, написана технически грамотным языком, оформлена аккуратно и в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД к оформлению текстовых и графических конструкторских документов;
- все документы дипломного проекта выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД к оформлению текстовых и графических конструкторских документов;
- в процессе выполнения квалификационной работы обучаемый демонстрирует самостоятельность, показывает умение работать с научно-

методической литературой и технической документацией, умение использовать полученные теоретические знания и практические навыки для решения технических и производственных задач в области своей специальности, навыки исполнения графических документов и навыки использования вычислительной техники в инженерных расчётах.

Методика процедуры оценивания.

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

Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной (дипломной) 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 (дипломной) работы.

Оценка по итоговой (государственной итоговой) аттестации выставляется по итогам публичной защиты выпускной квалификационной (дипломной) работы в соответствии с П.3.

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 (дипломной) работы объявляются в день ее проведения.

Оценка «отлично»:

- научно обоснованы и четко сформулированы: тема, цель и предмет выпускной квалификационной (дипломной) работы;

- показаны актуальность и новизна исследования;

- достаточно полно раскрыта теоретическая и практическая значимость работы,

- сделаны четкие и убедительные выводы по результатам проектирования;

- библиографический список в достаточной степени отражает информацию, имеющуюся в литературе по теме работы, в тексте имеются ссылки на литературные источники;

- выпускная работа оформлена аккуратно, имеется необходимый иллюстративный материал;

- содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами Государственной экзаменационной 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.

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 «Бакалавр», уровня высшего образования «Бакалавриат» по направлению подготовки 13.03.02 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.

Титульный лист пояснительной записки должен содержать следующую информацию:

- название министерства, к которому принадлежит вуз;

- название (согласно лицензии) вуза, в котором выполнена выпускная работа;

- название выпускающей кафедры;

- название ВКР;

- фамилии, имена, отчества и подписи студента, выполнившего ВКР, руководителя, консультантов отдельных разделов (при их наличии), заведующего кафедрой;

- название города, в котором находится вуз, и год разработки ВКР.

Графическая часть ВКР может быть представлена следующими материалами:

- варианты схемы электроснабжения СН;

- варианты схемы выдачи мощности электрической станции;

- варианты схемы электрических соединений АЭС;

- 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.