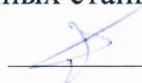


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
Электроэнергетические системы
атомных станций

 В.М. Завьялов

« 7 » апреля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
Ядерной энергии
и промышленности

 Ю.А. Омельчук

« 8 » апреля 2021 г.

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код и направление подготовки

Электрические станции

наименование профиля

бакалавриат

уровень высшего образования

очная, заочная 2021 год набора

форма обучения, год набора

Севастополь
2021

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 №148.

Фонды оценочных средств итоговой (государственной итоговой) аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроэнергетические системы атомных станций от 07.04.2021г., протокол № 8.

РАЗРАБОТАНО

Руководитель образовательной программы

д.т.н., доцент, заведующий кафедрой

Электроэнергетические системы

атомных станций


(подпись)

В.М. Завьялов

СОДЕРЖАНИЕ

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

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 шкал оценивания, типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

2. Составляющие элементы процесса оценки компетенций

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	Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	ОПК - 1
		Способность применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ОПК - 2
		Способность использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	ОПК – 4
		Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2
		Способность осуществлять деловую	УК-4

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

		Способность выполнять работы по дистанционному контролю и регулированию режимов работы электротехнического оборудования ТЭС.	ПК-2
Иллюстративный (графический) материал (презентация и раздаточные материалы)	Чертежи: -схема электроснабжения СН; - схема выдачи мощности электрической станции;	Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Способность применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Способность использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. Способность проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности. Способность выполнять работы по дистанционному контролю и регулированию режимов работы электротехнического оборудования ТЭС	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5 ПК-2
	Презентация к докладу	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. Способность применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	УК-1 УК-3, ОПК-2
Пояснительная записка	Введение	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	УК-1, УК-2 ОПК - 1

	Раздел 1. Проектирование электрической части электрической станции	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Способность применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Способность использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. Способность выполнять работы всех видов сложности по эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС (подстанции ТЭС). Способность выполнять работы по дистанционному контролю и регулированию режимов работы электротехнического оборудования ТЭС	УК-2 УК-4 ОПК - 2 ОПК – 4 ПК-1 ПК-2
	Раздел 2. Индивидуальное задание (специальный вопрос)	Способность выполнять работы по организации технического и оперативного обслуживания, ремонта, диагностики и наладки сложного ЭТО и устройств главной схемы электрических соединений АС. Способность осуществлять планирование, организацию эксплуатации ЭТО и устройств релейной защиты и автоматики АС, общее оперативное управление ими. Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.. Способность применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ПК-3 ПК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 УК-1

		Способность 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.	УК-2 УК-6
	Раздел 3. Безопасность и жизнедеятельность	Способность 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 Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-4 УК-7 УК-8
	Заключение	Способность использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	ОПК-4
	Библиографический список	Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	ОПК-1

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	Способность 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	Способность 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	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	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	Эффективность межкультурного взаимодействия	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	Способность 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	Способность решения задач личностного и профессионального развития	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	Задачи личностного и профессионального развития решаются в полном объеме, позволяющем управлять своей познавательной

				ия в течение всей жизни	деятельности в течение всей жизни
УК-7	Способность 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	Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	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
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	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	Способность применять соответствующий физикоматематический 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 физикоматематического аппарата, демонстрация методов анализа и моделирования определяют способность к определению задач и поиску начальных этапов для их решения	Применение полученных знаний по применению физикоматематического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении поставленных задач используются на высоком уровне.
ОПК-3	Способность 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, достаточно 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-4	Способность использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	Способность демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов находится на низком уровне.	Способность демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов достаточно 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-5	Способность 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	Способность 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	Способность 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	Способность 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	Способность 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
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	Средний (адаптивный)	удовлетворительно
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
	Выполнение в полном объеме требований к оформлению технической и конструкторской документации.	Отлично

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

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

4.1. Типовые вопросы по дисциплинам для оценки результатов освоения ООП:

Перечень

экзаменационных вопросов по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

1. Классификация реле, применяемых в устройствах РЗА.
2. Аварийные и ненормальные режимы в энергосистемах, их характеристики и последствия.
3. Устройство и принцип работы электромагнитных реле. Устройство, принцип действия и основные характеристики реле максимального тока серии РТ-40.
4. Назначение, принцип действия и характеристики максимальных токовых защит.
5. Выбор тока срабатывания и времени срабатывания максимальной токовой защиты. Оценка чувствительности защиты.
6. Принцип действия реле индукционного типа. Назначение, устройство и принцип действия токового реле серии РТ-80.
7. Назначение и принцип действия токовой отсечки. Назначение и принцип действия трёхступенчатой токовой защиты.
8. Принцип действия реле напряжения. Назначение, устройство и принцип действия реле серии РН-50.
9. Назначение и принцип действия токовых направленных защит.
10. Назначение, устройство и принцип действия промежуточных реле РП-23.
11. Основные требования к защите от замыкания на землю в сетях с изолированными нейтральными.
12. Назначение, устройство и принцип действия указательных реле РУ-21.
13. Назначение и принцип действия дистанционной защиты.
14. Назначение, устройство и принцип действия герконовых реле.
15. Упрощенная структурная схема дистанционной защиты.
16. Назначение, устройство и принцип действия газовых реле.
17. Характеристики срабатывания дистанционных реле.
18. Назначение, устройство и принцип действия реле серии ДЗТ-20.
19. Выбор параметров срабатывания дистанционной защиты.
20. Назначение, устройство и принцип действия реле времени ЭВ-100.
21. Назначение, принцип действия продольной дифференциальной токовой защиты.
22. Принцип действия четырехполюсной индукционной системы. Назначение, устройство и работа реле РБМ-171 и РБМ-271. Отличительные особенности реле РБМ-177 и РБМ-277.
23. Токи небаланса в продольной дифференциальной защите.
24. Назначение, принцип действия и основные технические характеристики реле направления мощности РМ-11.
25. Принцип торможения в дифференциальной защите. Схема включения реле с торможением.
26. Назначение, принцип действия и основные технические характеристики дифференциального реле РНТ-565.
27. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов. Виды защит и требования к ним.
28. Назначение, принцип действия и основные технические характеристики дифференциального реле ДЗТ-10.
29. Токовая отсечка трансформаторов.
30. Общие сведения о реле сопротивления КРС-2 и БРЭ-2801.
31. Продольная дифференциальная токовая защита трансформаторов.
32. Измерительные трансформаторы тока. Назначение и устройство ТТ. Включение ТТ

в первичную цепь, маркировка выводов ТТ. Основные параметры ТТ.

33. Токи небаланса в дифференциальной защите трансформаторов.

34. Принцип действия ТТ, схема замещения ТТ и его векторная диаграмма. Погрешности ТТ: токовая, угловая, полная погрешности.

35. Виды повреждений и ненормальных режимов работы асинхронных электродвигателей.

36. Схемы соединения обмоток ТТ и реле в полную звезду с реле в нулевом проводе и в неполную звезду. Токопрохождение в схемах, векторные диаграммы, коэффициент схемы.

37. Защита асинхронных электродвигателей от многофазных замыканий.

38. Схема соединения обмоток ТТ в треугольник, а обмоток реле в звезду. Токопрохождение в схеме; векторная диаграмма; коэффициент схемы. Схема соединения обмоток реле и ТТ на разность токов двух фаз.

39. Защита асинхронных электродвигателей от перегрузки.

40. Назначение, устройство и принцип действия ТТ с немагнитным зазором (трансреактора). Векторная диаграмма и проходная характеристика трансреактора.

Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Основы эксплуатации электрической части»

1. Какие режимы генератора считаются нормальными?
2. Какие режимы генератора считаются аномальными?
3. Чем обусловлены перегрузки СГ по токам статора и ротора?
4. Почему СГ с непосредственным охлаждением обмоток статора и ротора более чувствительны к деформации обмоток при их нагревании?
5. В чем причина возникновения *внутреннего коронирования*?
6. В чем суть режима синхронных качаний турбогенератора?
7. Чем может быть вызвана потеря возбуждения генератора?
8. Назовите признаки перехода СГ в асинхронный режим
9. Поясните характер изменения электрических величин в асинхронном режиме
10. Чем определяется длительность двигательного режима турбогенератора?
11. Назовите условия возникновения несимметричных режимов генераторов.
12. Чем вызван нагрев зубцов и клиньев в торцевой зоне обмоток СГ при возникновении несимметричных режимов?
13. В каком режиме будет работать генератор, подключенный к сети, после прекращения подачи пара в турбину. Чем ограничивается время работы генератора в этом режиме?
14. При каких условиях несимметричной нагрузки допускается длительная работа генератора?
15. При каком сопротивлении изоляции цепи возбуждения допускается работа генератора?
16. При каком сопротивлении изоляции цепи возбуждения генератор должен быть немедленно разгружен и остановлен?
17. Изменением каких параметров характеризуется замыкание на землю в одной точке сети генераторного напряжения?
18. Поясните схему "разомкнутого треугольника"
19. По показаниям какого прибора на панели релейного щита блока персонал узнает о возникновении замыкания на землю ?
20. По каким причинам происходит аварийное отключение турбогенератора?
21. Назовите основные виды повреждений в обмотке статора генератора.
22. Назовите основные виды повреждений в обмотке ротора генератора.

Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Электрические станции и

подстанции»

1. Места расположения, технологическая схема, достоинства и недостатки КЭС.
2. Места расположения, технологическая схема, достоинства и недостатки ТЭЦ.
3. Места расположения, технологическая схема, достоинства и недостатки ГЭС.
4. Места расположения, технологическая схема, достоинства и недостатки ЭС с ПГУ.
5. Места расположения, технологическая схема, достоинства и недостатки ЭС с МГД - генераторами.
6. Особенности использования электростанций на новых источниках энергии.
7. Общие положения по эксплуатации трансформаторов, автотрансформаторов, масляных реакторов.
8. Включение в сеть и контроль за работой.
9. Включение трансформаторов на параллельную работу.
10. Эксплуатация устройств регулирования напряжения трансформаторов.
11. Кольцевые схемы электрических соединений РУ. Достоинства и недостатки.
12. Схемы РУ с одной рабочей и обходной системами шин. Достоинства и недостатки.
13. Схемы РУ с двумя рабочими и обходной системами шин. Достоинства и недостатки.
14. Достоинства схемы с двумя системами шин и тремя выключателями на два присоединения.
15. Достоинства схемы с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три присоединения.
16. Недостатки схемы с двумя системами шин и тремя выключателями на два присоединения.
17. Недостатки схемы с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три присоединения.
18. Характеристика групп потребителей с.н. и структурная схема питания потребителей с.н.
19. Общая характеристика схем электроснабжения потребителей с.н.
20. Схема электрических соединений 6 кВ для потребителей нормальной эксплуатации с.н.
21. Схема электрических соединений 0,4 кВ для потребителей третьей группы надежности.
22. Схемы электрических соединений 6 кВ для потребителей второй группы надежности систем безопасности АЭС
23. Схемы электроснабжения потребителей 0,4 кВ второй группы надежности систем безопасности АЭС
24. Схемы электрических соединений для потребителей первой группы надежности систем безопасности АЭС
25. Допущения при расчетах токов коротких замыканий.
26. Порядок расчетов токов коротких замыканий.
27. Расчетная схема электроустановки.
28. Схема замещения электроустановки. Порядок определения параметров схемы замещения.
29. Порядок выполнения расчета периодической составляющей тока короткого замыкания.
30. Порядок выполнения расчета апериодической составляющей тока короткого замыкания.
31. Определение ударного тока короткого замыкания.
32. Особенности расчета токов КЗ для III-й и VI-й расчетных зон.
33. Сигнализация положения разъединителей и выключателей.
34. Схема световой аварийной сигнализации.
35. Схема звуковой аварийной сигнализации.
36. Схема предупреждающей сигнализации.
37. Принцип работы пульс-пары на реле KL1, KL2.
38. Достоинства и область применения переменного оперативного тока.
39. Источники оперативного переменного тока.

40. Достоинства и область применения выпрямленного оперативного тока.

**Перечень
экзаменационных вопросов по дисциплине «Диагностика электрической части
электростанций»**

1. Общие закономерности процессов износа деталей и узлов электрооборудования. Дефекты и повреждения изоляции электрооборудования
2. Современные методы неразрушающего контроля оборудования ЭЭС. Автоматизация процессов управления старением оборудования
- Повреждения и дефекты обмоток роторов и якорей электрических машин. Износы и повреждения подшипников электромашин. Износы и повреждения активной стали электромашин.
2. Виды и формы технического диагностирования электрооборудования.
3. Износы и повреждения коллекторов, контактных колец и щеточного механизма электрических машин.
4. Выбор объектов и параметров диагностирования электрооборудования. Выбор средств и технологии диагностирования электрооборудования.
5. Износы и повреждения разборных контактных соединений.
6. Измерение сопротивления обмоток постоянному току. Контроль переходного сопротивления в контактных соединениях.
7. Износы и повреждения аппаратов управления и защиты электрических машин и электроустановок.
8. Определение состояния изоляции.
9. Повреждения и дефекты трансформаторов.
10. Осциллографирование электрических величин.
11. Тепловой режим электрооборудования.
12. Диагностирование обмоток электрических машин. Диагностирование корпусной, межфазной и межвитковой изоляции обмоток электрических машин.
13. Методы температурного контроля состояния электрооборудования.
14. Методы терморезистора и термопары. Методы измерения физического состояния измерителя
15. Инфракрасная термография.
16. Общие понятия, термины и определения в диагностике. Задачи технического диагностирования.
17. Методы и формы технического диагностирования оборудования. Осмотр электрооборудования и измерения. Профилактические испытания.
18. Техническое диагностирование. Поиск неисправностей и места повреждения электрооборудования
19. Анализ дерева отказов электрооборудования.
20. Диагностирование обмоток электрических машин. Диагностирование корпусной, межфазной и межвитковой изоляции обмоток электрических машин.
21. Испытание изоляции обмоток электрических машин повышенным напряжением
22. Диагностирование короткозамкнутых обмоток роторов без разборки электродвигателей. Диагностирование подшипников электрических машин.
23. Диагностирование технического состояния трансформаторов.
24. Определение технического состояния коллекторов, контактных колец и щеточного механизма электрических машин.
25. Применение инженерных методов прогнозирования ресурса

4.2. 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 изменения схемы выдачи мощности электрической станции с анализом опыта эксплуатации электродвигателей главных циркуляционных насосов на АЭС с оценкой возможности оптимизации объема работ по их техническому обслуживанию

2. Разработка проекта электрической части АЭС с анализом опыта эксплуатации аккумуляторных батарей и разработкой рекомендаций по совершенствованию их технического обслуживания.

3. Проект изменения электрической части АЭС с анализом опыта эксплуатации автоматических регуляторов напряжения под нагрузкой трансформаторов собственных нужд.

4. Проект изменения схемы выдачи мощности АЭС с анализом опыта эксплуатации аккумуляторных батарей схемы электроснабжения собственных нужд станции и оценкой возможности совершенствования их технического обслуживания

5. Проект изменения электрической части АЭС с анализом опыта эксплуатации автоматических регуляторов напряжения продольного и поперечного регулирования автотрансформаторов связи на АЭС.

6. Проект изменения электрической части АЭС с разработкой предложений по модернизации релейной защиты рабочих трансформаторов собственных нужд пятого энергоблока Нововоронежской АЭС-1 при его реконструкции.

7. Проект изменения схемы выдачи мощности АЭС с оценкой возможности замены генераторного выключателя КАГ-24 на элегазовый НЕС-8 в сети генераторного напряжения.

8. Проектирование электрической части АЭС с разработкой способов обработки статистики отказов электрооборудования, полученной во время эксплуатации, с целью определения периода работы.

9. Разработка проекта электрической части АЭС с рассмотрением вопросов по ремонту и техническому обслуживанию асинхронных электродвигателей напряжением 0,38 кВ мощностью до 160 кВт.

10. Разработка проекта электрической части АЭС с анализом работы элементов контроля щита постоянного тока и разработкой методики их использования при возникновении неисправностей в сети постоянного тока схемы электроснабжения собственных нужд блочных электростанций.

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 часть проекта оценивают по существующим методикам в соответствии требованиям 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.