

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев М.Г. РОССИЙСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Проректор по образовательной деятельности МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 2024.03.28 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

(Университет Вернадского)

Кафедра «Электрооборудование и электротехнические системы»

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» марта 2024 г. протокол № 9



Рабочая программа дисциплины

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) программы **Электроснабжение сельских территорий**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль направленности Электроснабжение сельских территорий.

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры Электрооборудования и электротехнических систем к.т.н., доцентом Закабуниным А.В.

Рецензент: *к.т.н., доцент кафедры ЭиЭТС ФГБОУ ВО РГАЗУ Попова М.В..*

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
Профессиональная компетенция ПК-4 Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	
ИД-2пк4 Умеет применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей. Принимать технические решения по составу проводимых работ в части оборудования подстанций электрических сетей	<p>Знать (З): режимы работы электростанций и подстанций; методы и средства регулирования напряжения и реактивной мощности на электрических станциях; методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа; о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей; основные понятия электроники, основные физические принципы работы электронных технических устройств; принципы построения электронных схем; конструктивное исполнение, параметры и режимы работы электрических машин, основные характеристики трансформаторов, электрических двигателей, генераторов и преобразователей; основы проектирования объектов профессиональной деятельности; основы нормативно-техническую документации в проектировании объектов профессиональной деятельности; основы применения технического задания к проектированию объектов профессиональной деятельности; основы проектирования;</p> <p>Уметь (У): проектировать электрическую часть электростанций и подстанций; оценивать потери мощности и электроэнергии в электрических схемах станций и подстанций; применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников; составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники; собирать и настраивать простейшие электронные схемы основных функциональных узлов; рассчитывать параметры электрических схем; выбирать, подключать и испытывать электрические машины и трансформаторы; составлять проектную документацию;</p> <p>Владеть (В): методами проведения выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценки качества работ по обслуживанию</p>

	<p>оборудования подстанций электрических сетей, навыками технической эксплуатации электрических станций и сетей. методами расчета установившихся режимов электрооборудования электростанций и подстанций; методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; навыками в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий, в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владеть методами определения их характеристик и параметров; методами выбора контрольно-измерительных приборов для измерений, моделирования работы электронных схем; навыками выбора и монтажа электрических машин и трансформаторов; базовыми навыками проектирования объектов профессиональной деятельности; базовыми навыками анализа применимости нормативно-технической документации; базовыми навыками составления и применения технического задания; навыками снов проектирования; навыками составления проектных решений;</p>
--	--

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина электрические станции и подстанции относится к вариативной части ОПОП ВО.

Цель: формирование у студентов базовых знаний конструктивного выполнения, расчета режимов работы основного электрооборудования электростанций и подстанций, проектирования и регулирования параметров основного электрооборудования электрических станций и систем в деятельности бакалавров.

Задачи: освоить навыки в составлении и применении нормативно-технической документации к объектам проектирования профессиональной деятельности;

составлять и применять техническое задание к объектам проектирования профессиональной деятельности;

владеть базовыми принципами проектирования;

составлять типовые проектные решения; привязывать типовые проектные решения к существующим объектам; выбирать оборудование на объектах профессиональной деятельности;

определять характеристики оборудования на объектах профессиональной деятельности;

проводить оценочные расчеты параметров оборудования на объектах профессиональной деятельности; формировать методологию расчета режимов;

формировать базу исходных данных, необходимых для проведения расчетов;

различать виды режимов работы объектов профессиональной деятельности;

формулировать математические подходы к формированию режимов и параметров технологического процесса;

различать основные режимы технологического процесса; формировать основные параметры технологического процесса.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.3 Очная форма обучения

Вид учебной работы	___6___ Семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
часов	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	64
в т.ч. занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа	32
Самостоятельная работа обучающихся, часов	107
в т.ч. проектная работа	10
Контроль	9
Вид промежуточной аттестации	Экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Источники энергии	33,2	12,8	20,4	Собеседование, Проектное задание	ИД-2пк4
1.1. Классификация электрических станций.	16,6	6,4	10,2		
1.2. Малая энергетика. Возобновляемые источники энергии	16,6	6,4	10,2		
Раздел 2. Синхронные генераторы и трансформаторы	33,2	12,8	20,4	Собеседование, курсовая работа	ИД-2пк4
2.1. Синхронные генераторы электростанций. Электрические параметры синхронных генераторов.	16,6	6,4	10,2		
2.2. Силовые трансформаторы. Параметры трансформаторов	16,6	6,4	10,2		
Раздел 3. Главные схемы электростанций и подстанций	33,2	12,8	20,4	Собеседование, Проектное задание, курсовая работа	ИД-2пк4
3.1. Требования к главным схемам ЭС, их связь с режимом работы и положением станции в	16,6	6,4	10,2		

энергосистеме					
3.2. Требования предъявляемые к схемам электроснабжения с.н. подстанций для различных типов потребителей	16,6	6,4	10,2		
Раздел 4. Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.	33,2	12,8	20,4	Собеседование, курсовая работа	ИД-2пк4
4.1 Основные параметры электрических аппаратов, классификация, область применения и конструктивные особенности. Электрические аппараты до 1000В.	16,6	6,4	10,2		
4.2 Автоматические выключатели, магнитные пускатели, контакторы, рубильники, плавкие предохранители.	16,6	6,4	10,2	Проектное задание, сообщение	ИД-2пк4
Раздел 5. Системы защиты оборудования станций и подстанций	33,2	12,8	20,4		
5.1. Защита трансформаторов от перенапряжения и перегрузки	16,6	6,4	10,2		
5.2. Основные виды релейной защиты	16,6	6,4	10,2		
Курсовая работа	5	-	5	-	
Итоговый контроль	9		9		
Итого за семестр	180	64	116		
ИТОГО по дисциплине	180	64	116		

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям,	

			предусмотренным РПД	
16	Курсовая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Источники энергии

Цели – приобретение теоретических и практических навыков в области традиционных и нетрадиционных источников энергии.

Задачи – освоить и уметь применить на практике знания в области электроснабжения

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Классификация электрических станций. Понятие о тепловых двигателях и их видах. Тепловые электростанции на органическом топливе. Атомные электростанции, их устройство и тепловые схемы. Гидроэлектростанции: принцип действия и разновидности. Малая энергетика

1.2. Возобновляемые источники энергии

Раздел 2. Синхронные генераторы и трансформаторы

Цели – приобретение теоретических и практических навыков в области проектирования и применения электрических машин.

Задачи – Освоить основные характеристики электрических машин, применяемых на станциях и подстанциях. Уметь читать электрические схемы и владеть методикой расчета основных параметров.

2.1. Синхронные генераторы электростанций. Электрические параметры синхронных генераторов. Системы охлаждения генераторов. Системы возбуждения генераторов. Режимы работы генераторов. Способы включения генераторов на параллельную работу. Назначение и работа АГП.

2.2. Силовые трансформаторы. Параметры трансформаторов

Раздел 3. Главные схемы электростанций и подстанций

Цели – приобретение теоретических и практических навыков в области конструктивных особенностей различных типов электрических станций.

Задачи – Изучить требования надежности, безопасности обслуживания, экономичности и маневренности при построении главных схем подстанций

3.1. Требования к главным схемам ЭС, их связь с режимом работы и положением станции в энергосистеме. Требования к главным схемам ТЭЦ, их связь с режимом работы и положением станции в энергосистеме. Особенности главных схем заводских и крупноблочных ТЭЦ. Выбор основного оборудования. Главные схемы КЭС. Требования надежности и экономичности при построении главных схем КЭС. Требования к главным схемам ГЭС и выбору основного оборудования. Особенности главных схем ГАЭС.

Зависимость схем ГЭС от количества присоединений. Особенности построения главных схем АЭС. Применение блочных схем. Конструкции распределительных устройств, требования к их выполнению. Требования надежности, безопасности обслуживания, экономичности и маневренности при построении главных схем подстанций. Влияние назначения подстанций на главную схему. Выбор основного оборудования подстанций и конструктивное решение. Состав механизмов собственных нужд на ТЭЦ и КЭС. Выбор электроприводов для механизмов с.н. Схемы и требования, предъявляемые к ним. Пуск и самозапуск двигателей с.н. Состав механизмов собственных нужд на ГЭС и АЭС. Системы электроснабжения с.н. Технические мероприятия, обеспечивающие высокую надежность работы электроприводов механизмов с.н. Проверка обеспеченности самозапуска двигателей с.н. Особые требования к системам собственных нужд на АЭС

3.2. Требования предъявляемые к схемам электроснабжения с.н. подстанций для различных типов потребителей.

Раздел 4. Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.

Цели – приобретение теоретических и практических навыков работы с электрическим оборудованием, применяемым на станциях и подстанциях.

Задачи – Умение произвести выбор электрических аппаратов, применяемых на станциях и подстанциях

4.1 Основные параметры электрических аппаратов, классификация, область применения и конструктивные особенности. Электрические аппараты до 1000В.

4.2. Автоматические выключатели, магнитные пускатели, контакторы, рубильники, плавкие предохранители. Требования, предъявляемые при выборе аппаратов. Коммутационные аппараты на напряжение выше 1000В. Высоковольтные выключатели, приводы выключателей. Разъединители, выключатели нагрузки, высоковольтные предохранители. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Выбор электрических аппаратов. Конструктивные и электрические параметры токоведущих частей электрических станций и подстанций. Ограничение токов короткого замыкания на электростанциях и подстанциях. Цели и задачи по ограничению токов КЗ. Организационные и технические мероприятия по ограничению токов КЗ. Конструкции и параметры токоограничивающих реакторов. Применение трансформаторов с расщепленными обмотками.

Раздел 5. Системы защиты оборудования станций и подстанций

Цели – приобретение теоретических и практических навыков в области аппаратов, применяемых для защиты электрооборудования.

Задачи – уметь осуществить выбор систем защиты и применить на практике.

5.1. Защита трансформаторов от перенапряжения и перегрузки

5.2. Основные виды релейной защиты.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Методические указания по выполнению курсовой работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Закабунин А.В., 2023 г.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства: учебник для вузов/ Т.Б. Лещинская, И.В. Наумов. - М.: Колос, 2008. – 655 с.	
4.	Герасенков, А.А. Автоматика: основные понятия, терминология и условные обозначения: справ. пособие / А.А. Герасенков, А.А. Шавров, О.А. Липа: Рос. гос. аграр.заоч.ун-т; – М.: 2008. – 104 с.	
5.	Копылов, С.И. Измерительные трансформаторы со сверхпроводниковыми обмотками: учеб. пособие / С.И. Копылов. Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – М.: 2007. – 44 с.	
6.	Рябчинский, М.В. Сверхпроводящие аппараты высокого напряжения: учеб. пособие / М.В. Рябчинский, С.И. Копылов.– М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 72 с.	
7.	Шавров, А.В. Основы теории управления: учеб. пособие / А.В. Шавров, О.А. Липа, А.А. Шавров. Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. - М.: 2005. – 104 с.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
	Обухов, С.Г., Системы генерирования электрической энергии с использованием возобновляемых энергоресурсов: учебное пособие[Электронный ресурс]/ С.Г. Обухов. – Томск: Томский политехнический университет,2008.-140с.	http://ebs.rgazu.ru/?q=node

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Электронно-библиотечная система AgriLib	Авторизованный доступ
2	Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс
3	Электричество. Фирма Знак	http://www.vib.ustu.ru/electr Открытый ресурс

4	Промышленная энергетика. Энергопрогресс	http://www.promen.energy-journals.ru Открытый ресурс
---	---	--

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань» №527/21 от 11.05.2021
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
4. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
5. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
6. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
7. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru ([свободно распространяемое](#))
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite

(Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1,508	1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое) 2. Проектор SANYO PLC-XW250 3. Экран переносной на треноге Da-Lite Picture King 127x
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1,508	1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое) 2. Образовательная платформа http://edu.rgazu.ru/ 3. Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5
Для самостоятельной работы	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1,320	1. Образовательная платформа http://edu.rgazu.ru/ 2. На базе процессора Intel Pentium G620 3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия» http://ebs.rgazu.ru/

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) программы **Электроснабжение сельских
территорий**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Индикаторы достижения компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ИД-2пк4 Умеет применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей. Принимать технические решения по составу проводимых работ в части оборудования подстанций электрических сетей</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знает: обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.</p> <p>Умеет: обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.</p> <p>Владеет: обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков выделения главного, изложения мыслей в логической последовательности, связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии</p>	<p>Задача (практическое задание), Собеседование, Курсовая работа</p>
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.</p> <p>Умеет уверенно: обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и</p>	<p>Задача (практическое задание), Собеседование, Курсовая работа, Расчетно-графическая работа</p>

		<p>ссылки на нормативную базу. Владеет уверенно: обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, выделения главного, изложения мыслей в логической последовательности, связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</p>	
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшиеся систематические знания: обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, Страница 10 из 14 логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение: обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебнопрофессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое владение: обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки выделения главного, связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, изложения мыслей в логической последовательности, самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии</p>	<p>Задача (практическое задание), Собеседование, Курсовая работа, Расчетно-графическая работа, Доклад, сообщение</p>

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение курсовой работы	не выполнен или выполнен менее, чем на 50% , не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению проектной работы и сроков ее исполнения.	Выполнено более 50% задания, но менее 70%, показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению проектной работы и сроков ее исполнения.	Решено более 70% задания, возможно есть ошибки, показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению проектной работы и сроков ее исполнения.	Проект выполнен в полном объеме и представлен в виде расчетно-пояснительной записки, презентации и устного доклада с ответом на дополнительные вопросы, показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ по дисциплине

Выполнить расчеты электрической части подстанции. Выбрать необходимое оборудование подстанций, рассчитать токи короткого замыкания, наметив предварительно необходимые точки КЗ, проверить выбранное оборудование на устойчивость к воздействию токов короткого замыкания. Выполнить расчет заземляющего устройства.

Содержание курсовой работы

Введение

1. Техничко-экономический расчёт
2. Расчет электрических нагрузок подстанции
 - 2.1 Выбор трансформаторов (автотрансформаторов)
 - 2.2 Расчет потерь энергии
 - 2.3 Расчет приведенных затрат
3. Расчёт токов короткого замыкания
4. Выбор электрооборудования
 - 4.1 Выбор реактора
 - 4.2 Выбор выключателей
 - 4.3 Выбор жестких шин
 - 4.4 Выбор измерительных трансформаторов
5. Расчёт заземления подстанции
6. Список используемой литературы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине

1. Что образуют систему управления электростанцией?
2. Системы управления, сигнализации, и автоматизации на электростанциях и подстанциях.
3. Чем оснащены генераторы электростанций?
4. Регулирование напряжения и реактивной мощности на электростанции.
5. Регулирование частоты в объединенной ЭЭС.
6. Основы оптимального распределения активной мощности ЭЭС.
7. Назовите типы универсальных пакетных ключей-контакторов.
8. Назовите виды сигнализации на электростанциях.
9. Назовите вида блокировок на электростанциях.
10. Что такое типовая мощность автотрансформатора?
11. Когда автотрансформатор выгоднее трансформатора?

12. Какое количество РУ 6-10 кВ применяется для питания собственных нужд на блочной станции?
13. Как осуществляется резервирование питания собственных нужд?
14. Как определяется количество резервных трансформаторов собственных нужд?
15. Какую мощность должен обеспечивать один резервный трансформатор?
16. Приведите схему питания собственных нужд подстанции.
17. Каковы области применения ДЭС разных мощностей?
18. Какова наибольшая мощность современных блоков АЭС?
19. Каковы доли электроэнергии, вырабатываемой на АЭС - в мире? - в России?
20. Чем одноконтурные АЭС отличаются от двухконтурных?