

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Министерства сельского хозяйства Российской Федерации

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

(Университет Вернадского)

Кафедра «Цифровых систем и инженерных технологий»

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» августа 2025 г. протокол № 1



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ Кудрявцев М.Г.

«28» августа 2025 г.

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, заочная**

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 Цифровых систем и инженерных технологий к.т.н., доцентом Закабуниным А.В.

Рецензент: *к.т.н., доцент кафедры ЦС и ИТ ФГБОУ ВО РГУНХ имени В.И. Вернадского 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-1пк4 Знает методики определения параметров технического состояния оборудования подстанций электрических сетей и его оценки.	<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;</p> <p>Уметь (У): рассчитывать параметры электрических схем; выбирать, подключать и испытывать электрические машины и трансформаторы; составлять проектную документацию;</p> <p>Владеть (В): 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</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 обслуживания подстанций электрических сетей	<p>Знать (З): 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;</p> <p>Владеть (В): 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</p>

ИД-3 пк4 Владеет методами проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценки качества работ по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей.	технического задания; навыками снов проектирования; навыками составления проектных решений;
	Знать (З): 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;
	Уметь (У): 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;
	Владеть (В): методами проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценки качества работ по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей, навыками технической эксплуатации электрических станций и сетей. методами расчета установившихся режимов электрооборудования электростанций и подстанций; методами поиска, сбора и обработки,

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

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	6 Семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
часов	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	64,3
в т.ч. занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа	32
Самостоятельная работа обучающихся, часов	106,7
в т.ч. проектная работа	10
Контроль	9
Вид промежуточной аттестации	Экзамен

3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
часов	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	18,3
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	10
Самостоятельная работа обучающихся, часов	152,7
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 компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Источники энергии	33,2	12,8	20,4	Собеседование, Проектное задание	ПК-4
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	ПК-4
2.1. Синхронные	16,6	6,4	10,2		

генераторы электростанций. Электрические параметры синхронных генераторов.					
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	ПК-4
3.1. Требования к главным схемам ЭС, их связь с режимом работы и положением станции в энергосистеме	16,6	6,4	10,2		
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	ПК-4
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		
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
1	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
2	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.	12
2.	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
3.	Копылов, С.И. Измерительные трансформаторы со сверхпроводниковыми обмотками: учеб. пособие / С.И. Копылов. Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – М.: 2007. – 44 с.	12
4.	Рябчинский, М.В. Сверхпроводящие аппараты высокого напряжения: учеб. пособие / М.В. Рябчинский, С.И. Копылов.– М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 72 с.	6
5.	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.	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	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.rgunh.ru/?q=node
2	Васильев, Д. А. Электроснабжение : учебное пособие / Д. А. Васильев, Л. А. Пантелеева. — Ижевск : УдГАУ, 2022. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422663 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	URL: https://e.lanbook.com/book/422663 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Коробов, Г. В. Электроснабжение. Курсовое проектирование : учебное пособие для СПО / Г. В. Коробов, В. В. Картавцев, Н. А. Черемисинова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 192 с. — ISBN 978-5-507-56029-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/512787 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	URL: https://e.lanbook.com/book/512787 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Шлейников, В. Б. Электроснабжение : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : ОГУ, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-7410-2511-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422699 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	URL: https://e.lanbook.com/book/422699 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 (ЭБС) ФГБОУ ВО РГУНХ «AgriLib», раздел: «Электроэнергетика»	http://ebs.rgunh.ru/
2	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГУНХ	http://edu.rgunh.ru/
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com/
4	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY»	http://elibrary.ru/
5	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК»	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document
6	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/
7	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/

6.4 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 на 5 лет, пролонгирован с 26.02.2025 сроком на 5 лет

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.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.rgunh.ru (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (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.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)

5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (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

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 501 Площадь помещения 73,2 кв.м № по технической инвентаризации 501, этаж 5
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Лабораторный стенд «Изучение и испытания электромагнитных реле тока, напряжения, промежуточных и указательных реле», Лабораторный стенд «Изучение и испытания комбинированных токовых реле типа РТ-80 и реле времени типа ЭВ-200», Лабораторный стенд «Максимальные токовые защиты и токовые отсечки на переменном оперативном токе», Лабораторный стенд «Автоматическое повторное включение линий электропередачи», Лабораторный стенд «Автоматическое включение резервного питания», Лабораторный стенд «Изучение и исследование работы полупроводниковой максимальной токовой защиты типа ТЗВР и полупроводникового устройства АПВ-2П», Лабораторный стенд «Передача электрической	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 410 № по технической инвентаризации 410, этаж 4

энергии в распределительных сетях» Модель №121113	
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3
Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1

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, заочная**

Балашиха 2025 г.

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

Компетенция	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ПК-4 Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту 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 учебно-профессиональные 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

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

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практического задания	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Тест	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

2.2 Шкала оценивания курсовой работы.

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. Технико-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

Комплект оценочных материалов по дисциплине «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ»

Задания открытого типа – 2 мин. на ответ, задания закрытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
1.	На какую мощность можно перегружать трансформатор?	a. 30% b. 10% c. 20% d. 40%	d. 40%	ПК-4
2.	Чем регулируются показатель напряжения на электростанциях?	a. Частотой вращения генератора b. Количеством витков статора генератора c. Количеством витков повышающего трансформатора d. Током возбуждения обмотки статора	a. Частотой вращения генератора d. Током возбуждения обмотки статора	ПК-4
3.	Какой коммутационный аппарат не предназначен для отключения токов нагрузки?	a. Магнитный пускатель b. Разъединитель c. Выключатель нагрузки d. Автоматический выключатель	b. Разъединитель	ПК-4
4.	Что такое АПВ?	a. Автономное поле возбуждения b. Аварийный предел воздействия c. Автоматический приемник воздействий d. Автоматическое повторное включение	d. Автоматическое повторное включение	ПК-4
Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)				
№ п/п	Вопрос	Ответ		Формируемая компетенция
1.	Как называется устройство	Устройство регулирования напряжения трансформатора без возбуждения		ПК-4

	регулирования напряжения трансформатора без возбуждения?	называется ПБВ (переключатель без возбуждения)	
2.	Какая система нейтрали применяется для напряжения 6-35 кВ	Для напряжения 6-35 кВ применяется система нейтрали с изолированной нейтралью	ПК-4
3.	Какое количество РУ 6-10 кВ применяется для питания собственных нужд подстанции?	Для питания собственных нужд подстанции применяется два РУ 6-10 кВ	ПК-4
4.	Шестифтористая сера в качестве дугогасящей среды используется в ...	Шестифтористая сера в качестве дугогасящей среды используется в элегазовых выключателях	ПК-4
5.	Какие электроприемники относятся к потребителям третьей категории?	К третьей категории надежности относятся электроприемники, электроснабжение которых может выполняться от одного источника при условии, что перерывы электроснабжения не превышают 24 часов	ПК-4
6.	Какие аппараты относятся к аппаратам вторичных цепей?	К аппаратам вторичных цепей относятся аппараты управления, контроля, сигнализации, релейной защиты и автоматики относятся	ПК-4
7.	Какую энергию измеряет электрический счетчик на подстанциях?	На подстанциях электрический счетчик измеряет на подстанциях активную и реактивную энергию	ПК-4
8.	С помощью РПН в силовом трансформаторе	С помощью РПН в силовом трансформаторе осуществляется регулирование напряжения под нагрузкой	ПК-4
9.	Узловая подстанция – это	Узловая подстанция – это подстанция, к которой присоединено более двух линий питающей сети, приходящих от двух или более электроустановок	ПК-4
10.	В высоковольтном выключателе Iдин означает	В высоковольтном выключателе Iдин означает ток электродинамической стойкости	ПК-4
11.	К какому типу измерительных трансформаторов напряжения относятся емкостные трансформаторы по их конструктивному исполнению?	Емкостные трансформаторы по их конструктивному исполнению относятся к измерительным трансформаторам напряжения типа НДЕ	ПК-4