

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 10.06.2024 12:57:24
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Электрические станции и подстанции рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план bz130302-Энерг-24-3.plx
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 324 | Виды контроля на курсах: экзамены 4 курсовые проекты 4 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 34 | |
| самостоятельная работа | 272 | |
| часов на контроль | 18 | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 3 | | 4 | | Итого | |
|-------------------|----|----|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | уп | рп | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | | |
| Лекции | 2 | 2 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Лабораторные | | | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Практические | 2 | 2 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Итого ауд. | 4 | 4 | 30 | 30 | 34 | 34 |
| Контактная работа | 4 | 4 | 30 | 30 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 68 | 68 | 204 | 204 | 272 | 272 |
| Часы на контроль | | | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Итого | 72 | 72 | 252 | 252 | 324 | 324 |

Программу составил(и):

Ст.препод., Мищенко Валентина Васильевна

Рабочая программа дисциплины

Электрические станции и подстанции

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент, Рыжаков Виталий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Целью дисциплины является изучение технологических процессов генерации электрической энергии, устройства и принципов действия электрооборудования, схем распределительных устройств электростанций и подстанций, критериев выбора проводников, коммутационных аппаратов и силовых трансформаторов. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Инженерная и компьютерная графика |
| 2.1.2 | Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств |
| 2.1.3 | Силовая электроника |
| 2.1.4 | Теоретические основы электротехники |
| 2.1.5 | Учебная практика, ознакомительная практика |
| 2.1.6 | Электрические машины |
| 2.1.7 | Электромагнитные поля и волны |
| 2.1.8 | Физика |
| 2.1.9 | Высшая математика |
| 2.1.10 | Общая энергетика |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Надежность электроэнергетических систем |
| 2.2.2 | Переходные процессы в электроэнергетических системах |
| 2.2.3 | Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2.2.4 | Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем |
| 2.2.5 | Техника безопасности на промышленных предприятиях |
| 2.2.6 | Техника высоких напряжений |
| 2.2.7 | Электробезопасность в электроэнергетических системах |
| 2.2.8 | Электроснабжение |
| 2.2.9 | Оперативно-диспетчерское управление |
| 2.2.10 | Подготовка и сдача государственного экзамена |
| 2.2.11 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.12 | Производственная практика, преддипломная практика |
| 2.2.13 | Системы автоматизации диспетчерского управления |
| 2.2.14 | Техническое обслуживание и ремонт объектов электроэнергетики |
| 2.2.15 | Эксплуатация объектов электроэнергетики |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---------|---|
| УК-1.1: | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие |
| УК-1.2: | Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи |
| УК-1.3: | Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов |
| ПК-1.2: | Определяет состав, структуру, характеристики, принципы и правила построения и технологического функционирования электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов |
| ПК-1.3: | Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к электроэнергетическим системам и сетям, подстанциям электрических сетей, системам электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-1.4: | Определяет сроки действия, физические объемы нового строительства и реконструкции электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-1.5: | Определяет содержание правил устройства электроустановок |
| ПК-1.6: | Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к содержанию, форме, перечню необходимых данных, порядку и правилам проведения обследования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-1.7: | Определяет правила проектирования и строительства электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального |

| |
|---|
| ПК-2.1: Подготавливает исходные данные для разработки комплекта проектной документации на электроэнергетические системы и сети, подстанции электрических сетей, системы электроснабжения объектов капитального строительства и их элементы |
| ПК-2.2: Проводит расчеты, необходимые для проектирования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов |
| ПК-2.3: Определяет оптимальные технические решения при проектировании электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов |
| ПК-2.4: Разрабатывает конструктивные решения для элементов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в специализированных программных средствах |
| ПК-2.5: Составляет ведомость элементов электроэнергетической системы, сети, подстанции электрической сети, системы электроснабжения объекта капитального строительства |
| ПК-3.1: Определяет правила эксплуатации, номенклатуру технической документации, порядок ее разработки и правила оформления в части сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в нормальном, аварийном, послеаварийном и ремонтном режимах эксплуатации |
| ПК-3.2: Определяет технологии, требования, правила и порядок подготовки нормативной, конструкторской, производственно-технологической, технической и проектной документации, организационно-распорядительной документации, документации системы технического регулирования в градостроительной деятельности по планированию, организации и проведению технического обслуживания и ремонта оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-3.3: Определяет принципы, правила, порядок и методы производственного планирования, содержания законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по вопросам производственного планирования и оперативного управления производством, требования к составу, содержанию и оформлению проекта производства работ, нормы аварийного запаса деталей, узлов и материалов, порядок организации обеспечения материально-техническими ресурсами производства технического обслуживания и ремонта оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, исполнения производственной программы в части планирования технических воздействий |
| ПК-3.4: Определяет нормы, требования, стандарты, правила, методики определения параметров технического состояния, анализа качественных показателей работы, порядок вывода оборудования в ремонт, оформления нарядов-допусков для выполнения работ, проведения приемо-сдаточных испытаний, проведения пуско-наладочных работ, приемки выполняемых работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-3.5: Проводит измерения, необходимых для проектирования электроэнергетических систем и их элементов |
| ПК-3.6: Составляет перечень требований организаций-изготовителей к порядку эксплуатации и использования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-3.7: Составляет планы, графики, определяет зоны эксплуатационной ответственности и порядок контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-3.8: Планирует материальные ресурсы для технического обслуживания и ремонта оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-3.9: Составляет планы и графики проведения аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-4.1: Определяет состав и назначение объектов, структуру, основы экономики и организации производства, труда и управления в отрасли профессиональной деятельности, содержание нормативно-правовых актов, определяющих развитие отрасли профессиональной деятельности |
| ПК-4.2: Оценивает проблемы, состояние и перспективы технического и технологического развития отрасли профессиональной деятельности |
| ПК-4.3: Оценивает перспективные потребности в развитии и модернизации объектов профессиональной деятельности |
| ПК-4.4: Анализирует сведения о работе объектов профессиональной деятельности для учета при подготовке планов их развития и модернизации |
| ПК-4.5: Оценивает потребности в изменении конфигурации и показателей функционирования объекта профессиональной деятельности |
| ПК-4.6: Формирует потребительские требования к объекту профессиональной деятельности |
| ПК-4.7: Определяет задачи, решаемые с помощью объекта профессиональной деятельности и ожидаемые результаты его использования |

| |
|--|
| ПК-4.8: Определяет технические решения, используемые для создания объекта профессиональной деятельности и его компонентов, оценивает возможность использования новейшего оборудования и программного обеспечения |
| ПК-4.9: Формирует технические требования к объекту профессиональной деятельности |
| ПК-4.10: Обосновывает выбор предварительных технических решений, по объекту профессиональной деятельности и его компонентам, оборудованию и программному обеспечению |
| ПК-4.11: Разрабатывает предложения по повышению эффективности объекта профессиональной деятельности |
| ПК-4.12: Разрабатывает перспективный план развития объекта профессиональной деятельности с учетом передового опыта организации выполнения производственных и ремонтных работ, организации и стимулирования труда в области технического обслуживания и ремонта объекта профессиональной деятельности |
| ПК-4.14: Разрабатывает и согласовывает программу реализации объекта профессиональной деятельности |
| ПК-4.16: Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ |
| ПК-5.3: Разрабатывает технические условия и технические задания на выполнение работ по проектированию, реконструкции и ремонту оборудования подстанций электрических сетей |
| ПК-5.4: Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной деятельности |
| ПК-5.5: Оценивает показатели производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.6: Подготавливает варианты концепций электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.7: Проводит сравнительный анализ вариантов концепций электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, определяет риски, связанные с реализацией различных вариантов |
| ПК-5.8: Выбирает и согласовывает с заказчиком оптимальный вариант концепции электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.9: Оценивает ресурсы, необходимые для реализации проекта по выбранному варианту концепции электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.10: Разрабатывает конструкторскую документацию на различных стадиях проектирования, включая подготовку электронного и бумажного экземпляров текстовой и графической частей проектной документации электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.12: Определяет правила применения, функциональные возможности систем автоматизированного проектирования, программных, технических средств и инструментов для формирования и ведения информационных моделей и оформления, публикации и выпуска технической и проектной документации и их разделов на объекты электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.13: Определяет содержание стандартов и сводов правил, цели, задачи и принципы формирования, разработки, ведения и внесения изменений по результатам отчета о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.14: Определяет уровни детализации, методики и способы создания и представления компонентов информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации |
| ПК-5.15: Определяет форматы представления, хранения, передачи и обмена данными информационной модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.16: Собирает исходные данные для формирования информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.17: Формирует и вносит изменения по результатам отчетов о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.18: Конструирует основные элементы электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в проектной информационной модели в зависимости от уровня детализации геометрии и информации |
| ПК-5.19: Осуществляет электронное взаимодействие с коллективом разработчиков информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |

ПК-5.20: Оформляет, публикует и выпускает техническую и проектную документацию на основе информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

ПК-5.21: Составляет отчет о выполненном предпроектном обследовании и проектировании электроэнергетической системы, сети, подстанции электрической сети, системы электроснабжения объекта капитального строительства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | Требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к устройству систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности; |
| 3.1.2 | Правила проектирования системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности; |
| 3.1.3 | Методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности; |
| 3.1.4 | Типовые проектные решения для систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности; |
| 3.1.5 | Правила технической эксплуатации; |
| 3.1.6 | Режимы работы основных элементов систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности; |
| 3.1.7 | Принципы построения систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности и их характерные особенности; |
| 3.1.8 | Параметры и условия выбора оборудования объектов профессиональной деятельности; |
| 3.1.9 | Основные виды электрических аппаратов, применяемых в системах электроснабжения объектов профессиональной деятельности, их функции, характеристики и условия выбора; |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | Определять режимы работы основных элементов систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности; |
| 3.2.2 | Учитывать принципы построения систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности; |
| 3.2.3 | Определять характеристики электрических аппаратов; |
| 3.2.4 | Применять условия выбора электрических аппаратов, принимаемых к установке; |
| 3.2.5 | Осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке объектов профессиональной деятельности; |
| 3.2.6 | Выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности; |
| 3.2.7 | Осуществлять выбор оптимальных технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности; |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / | Часов | Компетенции | Литература | Прим. |
|----------------------------------|--|-----------|-------|--|---|-------|
| Раздел 1. Курс 3 Сессия 1 | | | | | | |
| 1.1 | Современные типы электрических станций. Технологические процессы АЭС, ТЭС, ГЭС, ГТУ. Нетрадиционные и возобновляемые источники электрической энергии. Графики нагрузок электрических станций и потребителей /Лек/ | 3 | 2 | УК- 1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.5 ПК-2.3 ПК- 2.5 ПК-3.4 ПК- 4.1 ПК-4.2 ПК-4.4 ПК- 4.7 ПК-4.8 ПК-4.10 ПК -4.11 ПК-5.3 ПК- 5.6 ПК-5.7 ПК-5.16 ПК -5.21 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 | |
| 1.2 | Практическое занятие №1. Энергосбережение при производстве энергии на ГЭС. Практическое занятие №2 Расчет ВЭС /Пр/ | 3 | 2 | УК- 1.2 ПК-1.2 ПК-1.5 ПК-2.3 ПК- 2.5 ПК-3.4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК- 4.4 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК- 4.10 ПК- 4.11 ПК-5.3 ПК- 5.7 ПК-5.9 ПК-5.16 ПК -5.19 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 | |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|---|----|---|--|
| 1.3 | Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу подготовка отчета по ПЗ. /Ср/ | 3 | 68 | УК- 1.2 ПК-1.2 ПК-1.5 ПК-2.3 ПК- 2.5 ПК-3.4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК- 4.4 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК- 4.10 ПК- 4.11 ПК-5.3 ПК- 5.7 ПК-5.16 ПК-5.21 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 |
| Раздел 2. Курс 4 Сессия 2 | | | | | |
| 2.1 | Силовые трансформаторы. Общие сведения и маркировка силовых трансформаторов/ Магнитопровод и обмотки силового трансформатора. Системы охлаждения силовых трансформаторов. Трехобмоточные трансформаторы, трансформаторы с расщепленной обмоткой, автотрансформаторы. Схемы соединения и группы соединения обмоток силовых трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Устройства регулирования напряжения (РПН и ПБВ) Нагрузочная способность силовых трансформаторов. Коммутационные электрические аппараты. Отключение цепи переменного тока. Способы гашения электрической дуги. Основные характеристики высоковольтных выключателей. Масляные и маломасляные, воздушные и элегазовые выключатели Вакуумные выключатели. Условия выбора и проверки высоковольтных выключателей. Разъединители, конструкции, условия выбора и проверки. Измерительные трансформаторы Измерительные трансформаторы тока и напряжения, назначение, условия выбора /Лек/ | 4 | 6 | УК-1.2 ПК- 1.2 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК- 1.7 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.5 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК- 3.4 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК- 3.9 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК- 4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК- 4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК -4.11 ПК- 4.12 ПК- 4.14 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК- 5.7 ПК-5.8 ПК-5.13 ПК -5.16 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 ПК- 5.21 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 |
| 2.2 | Практическое занятие №1 Определение нагрузочной способности силового трансформатора. Практическое занятие №2 Выбор и проверка высоковольтных выключателей. Выбор и проверка разъединителей. Практическое занятие №3 Выбор и проверка измерительных трансформаторов. /Пр/ | 4 | 6 | УК- 1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-2.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.5 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК- 3.4 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК- 3.9 ПК- 4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК- 4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК- 4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК- 4.10 ПК- 4.11 ПК- 4.12 ПК- 4.14 ПК-5.3 ПК-5.5 ПК- 5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК- 5.9 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК -5.14 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 ПК- 5.21 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|----|---|---|--|
| 2.3 | Лабораторная работа №1 Моделирование установившегося режима работы трансформатора. Лабораторная работа №2 Ограничения токов короткого замыкания путем секционирования электрической сети. Лабораторная работа №3. Ограничения токов короткого замыкания с помощью линейного реактора. Лабораторная работа №4. Ограничения токов короткого замыкания путем применения трансформатора с расщепленной обмоткой низшего напряжения. Лабораторная работа №5. Ограничения токов короткого замыкания на землю в сети с эффективным заземлением нейтрали путем разземления нейтрали трансформатора. Лабораторная работа №6. Ограничения токов короткого замыкания путем разделения сети. /Лаб/ | 4 | 6 | УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК- 1.3 ПК-1.5 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-2.5 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК- 3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК- 4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК- 4.7 ПК-4.8 ПК-4.10 ПК -4.11 ПК- 4.12 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК- 5.7 ПК-5.9 ПК-5.12 ПК -5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.19 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 | |
| 2.4 | Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу, подготовка отчета по ПЗ, подготовка отчета по ЛР /Ср/ | 4 | 81 | УК- 1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-2.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.5 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК- 3.5 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК- 4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК- 4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК- 4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК- 4.10 ПК- 4.11 ПК- 4.12 ПК- 5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК- 5.8 ПК-5.9 ПК-5.12 ПК -5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.20 ПК- 5.21 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 | |
| 2.5 | Контрольная работа /Контр.раб./ | 4 | 0 | УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК- 1.2 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК- 1.7 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.5 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК- 3.7 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК- 4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК- 4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК- 4.10 ПК- 4.11 ПК- 4.12 ПК- 4.14 ПК- 4.16 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК- 5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК- 5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК -5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 ПК- 5.21 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 | |
| 2.6 | Промежуточная аттестация /Экзамен/ | 4 | 9 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.5 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК- 3.4 ПК-3.5 ПК-3.7 ПК- 3.8 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК- 4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК- 4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК -4.11 ПК- 4.12 ПК- 4.14 ПК- 4.16 ПК-5.3 ПК- 5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК- 5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК- 5.10 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 ПК- 5.21 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 | |
| Раздел 3. Курс 4 Сессия 3 | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|--|
| 3.1 | <p>Схемы электрических станций и подстанций. Общие требования к схемам электрических соединений станций и подстанций Структурные схемы ГРЭС, ТЭЦ, ГЭС, АЭС на генераторном и высшем напряжении. Схемы распределительных устройств подстанций. Секционирование, применение обходной системы шин. Собственные нужды электрических станций Собственные нужды тепловых, атомных, гидро-электростанций. /Лек/</p> | 4 | 4 | <p>УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК- 1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК- 1.7 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК- 2.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК- 3.7 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК- 4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК- 4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК- 4.9 ПК-4.10 ПК-4.11 ПК -4.12 ПК- 4.14 ПК- 5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК- 5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК- 5.9 ПК-5.10 ПК-5.12 ПК -5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 ПК- 5.21</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5</p> | |
| 3.2 | <p>Практическое занятие №1 Выбор электрической схемы распределительного устройства. Практическое занятие №2 Выбор трансформатора собственных нужд для подстанции /Пр/</p> | 4 | 4 | <p>УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК- 1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК- 1.7 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК- 2.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК- 3.7 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК- 4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК- 4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК- 4.9 ПК-4.10 ПК-4.11 ПК -4.12 ПК- 4.14 ПК- 5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК- 5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК- 5.9 ПК-5.10 ПК-5.12 ПК -5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 ПК- 5.21</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5</p> | |
| 3.3 | <p>Лабораторная работа №1 .Ручное /автоматическое управление включением синхронного генератора по способу самосинхронизации. Лабораторная работа №2 Ручное /автоматическое управление включением синхронного генератора по способу точной синхронизации Лабораторная работа №3 Ручное /автоматизированное управление режимом синхронного генератора, работающего параллельно с электрической системой бесконечной мощности. Лабораторная работа №4. Регистрация и отображение кривой тока трехфазного короткого замыкания в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности. Лабораторная работа №5. Регистрация и отображение кривой тока трехфазного короткого замыкания в электрической сети, питающейся от синхронного генератора ограниченной мощности. /Лаб/</p> | 4 | 4 | <p>УК-1.2 ПК-1.2 ПК- 1.5 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-2.5 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК- 4.7 ПК-4.8 ПК-4.10 ПК -4.11 ПК- 5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК- 5.9 ПК-5.13 ПК-5.14 ПК -5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.20 ПК- 5.21</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5</p> | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|-----|--|--|--|
| 3.4 | Курсовой проект /КП/ | 4 | 0 | УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК- 1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК- 1.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК- 3.7 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК- 2.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК- 4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК- 4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК- 4.9 ПК-4.10 ПК-4.11 ПК -4.12 ПК- 4.14 ПК- 4.16 ПК- 5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК- 5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК- 5.9 ПК-5.10 ПК-5.12 ПК -5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 ПК- 5.21 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 | |
| 3.5 | Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу, подготовка отчета по ПЗ, подготовка отчета по ЛР /Ср/ | 4 | 123 | УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК- 1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК- 1.7 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК- 2.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК- 3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК- 3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК- 4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК- 4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК- 4.9 ПК-4.10 ПК-4.11 ПК -4.12 ПК- 4.14 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК- 5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК- 5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК -5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 ПК- 5.21 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 | |

| | | | | | |
|-----|------------------------------------|---|---|---|--|
| 3.6 | Промежуточная аттестация /Экзамен/ | 4 | 9 | УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК- 1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК- 1.7 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК- 2.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК- 3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК- 3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК- 4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК- 4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК- 4.9 ПК-4.10 ПК-4.11 ПК -4.12 ПК- 4.14 ПК- 4.16 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК- 5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК- 5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК -5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 ПК- 5.21 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 |
|-----|------------------------------------|---|---|---|--|

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|---|--|---|----------|
| Л1.1 | Сибикин Ю.Д. | Современные электрические подстанции: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, электронный ресурс | 1 |
| Л1.2 | Старшинов В.А., Пираторов М.В., Козина М.А. | Электрическая часть электростанций и подстанций: Допущено УМО вузов России по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" | Moscow: Издательский дом МЭИ, 2015, электронный ресурс | 2 |
| Л1.3 | Буров В.Д., Дорохов Е.В., Елизаров Д.П. | Тепловые электрические станции: учебник | Москва: МЭИ, 2020, электронный ресурс | 2 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|--|---|--|----------|
| Л2.1 | Марков В. С., Под р. В. | Электрические схемы трансформаторных подстанций и распределительных пунктов сети 6–10 кВ. + Электронное приложение: учебное пособие для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2023, электронный ресурс | 1 |
| Л2.2 | Кулеева, Л. И., Митрофанов, С. В., Семенова, Л. А. | Проектирование подстанции: учебное пособие для спо | Саратов: Профобразование, 2020, электронный ресурс | 1 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|---|--|---|----------|
| Л3.1 | Владимиров Л. В., Мищенко В. В. | Электрические станции и подстанции: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ | Сургут: Издательский центр СурГУ, 2020, электронный ресурс | 1 |
| Л3.2 | Мищенко В. В., Бурмистрова Е. А. | Методическое пособие по дисциплине "Электрические станции и подстанции" | Сургут: Сургутский государственный университет, 2019, электронный ресурс | 2 |
| Л3.3 | Курбатов П. А., Акимов Е. Г., Годжелло А. Г., Райнин В. Е. | Электрические аппараты: Учебник и практикум | Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс | 1 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|--|
| Э1 | Электронная библиотечная система |
| Э2 | Издательство «Лань» |
| Э3 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru |
| Э4 | Портал Системного оператора Единой энергосистемы России |
| Э5 | Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) http://www.elibrary.ru |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | Операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office. |
| 6.3.1.2 | программное обеспечение ПК ГРАНД-Смета |
| 6.3.1.3 | программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanical |
| 6.3.1.4 | AutoDesk AutoCAD 2014, 2016 (Russian) |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU |
| 6.3.2.2 | Гарант |
| 6.3.2.3 | Техэксперт |
| 6.3.2.4 | КонсультантПлюс |
| 6.3.2.5 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| 7.2 | Аудитория У206 – лаборатория электрооборудования электроэнергетических систем. В составе учебно-лабораторный комплекс «Электроэнергетика – электрические станции» |