

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

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план bz130302-Энерг-23-5.plx
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 83
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	83	83	83	83
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Владимиров Л.В.

Рабочая программа дисциплины

Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения

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 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения» является формирование у обучающихся знаний и компетенций в области передачи электрической энергии по магистральным линиям электропередачи переменного тока сверхвысокого напряжения, определения параметров и расчета режимов работы дальних электропередач.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Переходные процессы в электроэнергетических системах
2.1.2	Электрические станции и подстанции
2.1.3	Энергетические системы и сети
2.1.4	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.1.5	Теоретические основы электротехники
2.1.6	Электрические машины
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

ОПК-6.1: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

ПК-2.2: Выбирает оптимальные технические решения для проектирования объектов профессиональной деятельности

ПК-2.3: Выбирает оборудование объектов профессиональной деятельности на различных стадиях проектирования

ПК-3.3: Разрабатывает и согласовывает технические условия, технические задания в части проектирования, реконструкции и ремонта оборудования объектов профессиональной деятельности

ПК-4.2: Рассчитывает параметры и режимы работы технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Назначение дальних электропередач сверхвысокого напряжения;
3.1.2	Конструктивные особенности линий электропередачи сверхвысокого напряжения;
3.1.3	Основы выбора параметров при проектировании дальних линий электропередачи сверхвысокого напряжения;
3.1.4	Особенности режимов работы дальних электропередач сверхвысокого напряжения;
3.1.5	Способы повышения пропускной способности линий электропередачи сверхвысокого напряжения;
3.1.6	Конструктивные особенности передач постоянного тока;
3.1.7	Устройство и принципы действия преобразователей в передачах постоянного тока;
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять расчет параметров дальних электропередач сверхвысокого напряжения;
3.2.2	Осуществлять выбор конструктивного исполнения линий электропередачи сверхвысокого напряжения;
3.2.3	Определять параметры линий при расщеплении фазы;
3.2.4	Выполнять расчет режимов работы дальних электропередач сверхвысокого напряжения;
3.2.5	Осуществлять выбор оборудования для компенсации реактивной мощности и повышения пропускной способности линий электропередачи сверхвысокого напряжения;
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками расчета параметров линий электропередачи сверхвысокого напряжения при расщеплении фазы;
3.3.2	Навыками расчета режимов работы дальних электропередач сверхвысокого напряжения;
3.3.3	Методами выбора оборудования для компенсации реактивной мощности и повышения пропускной способности линий электропередачи сверхвысокого напряжения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Роль дальних электропередач в развитии электроэнергетических объединений					
1.1	Лекция №1 Особенности дальних электропередач СВН. Экономические основы объединения энергосистем на параллельную работу. Технологические основы объединения энергосистем. Синхронная параллельная работа электроэнергетических систем. /Лек/	5	1	ПК-2.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Повторение пройденного материала /Ср/	5	20	ПК-2.2 ПК-3.3	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Особенности конструктивного исполнения линий СВН					
2.1	Лекция №2 Особенности конструктивного исполнения линий СВН и их параметры. Габариты линий СВН и факторы, их определяющие. Конструкция фазы, выбор ее оптимальных параметров. Влияние конструкции фазы на удельные электрические параметры линии и на ее пропускную способность. /Лек/	5	1	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Практическое занятие №1 Расчет параметров линии электропередачи при расщеплении фазы /Пр/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическим занятиям. /Ср/	5	21	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Параметры и уравнения длиной линии переменного тока					
3.1	Лекция №3 Математическая модель дальней электропередачи сверхвысокого напряжения. Учет распределенности параметров линии и волновых процессов при передаче электрической энергии. Лекция №4 Представление длинной линии в виде четырехполюсника. Линия без потерь. Распределения тока, напряжения, реактивной мощности вдоль линии для различных режимов. /Лек/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Практическое занятие №2 Расчет длиной электропередачи переменного тока с учетом распределенности параметров. Расчёт параметров длиной линии как линии без потерь /Пр/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ. /Ср/	5	21	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Режимы работы дальней электропередачи сверхвысокого напряжения					

4.1	Лекция №5 Особенности линий длиной в четверть волны. Компенсация параметров дальней электропередачи. Лекция №6 Особенности линий длиной в половину волны. Настроенные дальние электропередачи. Режим одностороннего включения для линии без промежуточных отборов мощности. /Лек/	5	2	ПК-2.2 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Лабораторная работа №1 Исследование установившегося режима работы длинной линии электропередачи с четвертью длины волны $\lambda/4$, соединяющей электрическую систему с нагрузкой Лабораторная работа №2 Исследование установившегося режима работы длинной линии электропередачи с половиной длины волны $\lambda/2$, соединяющей электрическую систему с нагрузкой /Лаб/	5	4	ОПК-6.1 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Практическое занятие №3 Режим холостого хода линии СВН. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов. /Пр/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ, подготовка отчетов по ЛР /Ср/	5	21	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5. Контрольная работа						
5.1	Выполнение контрольной работы по вариантам /Контр.раб./	5	4	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. Промежуточная аттестация						
6.1	Экзамен /Экзамен/	5	5	ОПК-6.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

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	Филиппова Т. А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л1.2	Лыкин А. В.	Электрические системы и сети: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ушаков В. Я.	Электрические системы и сети: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Ананичева С. С., Шелюг С. Н., Котова Е. Н.	Электрические системы и сети. Примеры и задачи: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л3.2	Ананичева С. С., Шелюг С. Н.	Анализ электроэнергетических сетей и систем в примерах и задачах: Учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотечная система Znanium.com. Режим доступа: http://znanium.com
Э2	Издательство «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office
6.3.1.2	MathCAD

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

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	Учебная аудитория А332 Лаборатория «Электроэнергетических систем, электроснабжения и силовой электроники». Технические средства обучения: лабораторные учебные комплексы: Модульный учебный комплекс «МУК-ДЭСН» реализует эксперименты дисциплине «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»; В состав модульного учебного комплекса входят следующие блоки: 1 – блок амперметра-вольтметра, измеритель параметров одно 3-фазной сети; 2 – Однофазный трансформатор и автоматический однополюсный выключатель; 3 – Коммутатор измерителя мощностей; 4 – Нагрузка индуктивная, активная, емкостная и устройство продольной емкостной компенсации; 5 – Модель линии электропередачи; 6 – Одно 3-фазный источники питания; 7 – Электромашинный агрегат (с машиной постоянного тока, машиной переменного тока и преобразователем углового перемещения 8 – Источник питания бесконечной мощности 9 – Различные типы электромеханических рэле 10 – Трансформаторы тока и напряжения

- 7.3 Учебная аудитория У206 Лаборатория электрооборудования станций и подстанций.
Модульный учебный комплекс «МУК-ЭСиПС» реализует эксперименты дисциплине «Электрические станции подстанции»;
- В состав модульного учебного комплекса входят следующие блоки:
- 1 – блок амперметра-вольтметра, измеритель параметров одно 3-фазной сети;
 - 2 – Однофазный трансформатор и автоматический однополюсный выключатель;
 - 3 – Коммутатор измерителя мощностей;
 - 4 – Нагрузка индуктивная, активная, емкостная и устройство продольной емкостной компенсации;
 - 5 – Модель линии электропередачи;
 - 6 – Одно 3-фазный источники питания;
 - 7 – Электромашинный агрегат (с машиной постоянного тока, машиной переменного тока и преобразователем углового перемещения.
 - 8 - Источник питания двигателя постоянного тока
 - 9 - Возбудитель синхронной машины
 - 10 - Трехполюсный выключатель
 - 11 - Терминал
 - 12 - Линейный реактор
 - 13 - Блок синхронизации и ввода/вывода цифровых сигналов
 - 14 - Трехфазная трансформаторная группа
 - 15 - Блок измерительных трансформаторов тока и напряжения
 - 16 - Блок датчиков тока и напряжения
 - 17 -Измеритель напряжений и частот
 - 18 - Указатель угла нагрузки синхронной машины
 - 19 - Указатель частоты вращения
 - 20 – Блок мультиметров