МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
Директор Политехнического института
_____ Лоцев Р.В.
03.09.2026

Электрические станции и подстанции.

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план b130302_26_1 эиэ_ЦТвЭЭ.plx
Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 53

Виды контроля в семестрах:
экзамен 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64,3	64,3	64,3	64,3
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доцент Симаков Юрий Павлович _____
ст. преп. Дон Алексей Олегович _____

Рецензент(ы):
д.т.н., профессор, Аккозиев Имиль Акунович _____

Согласовано РОП:
Сейдакматова Замира Джумабаевна _____

Рабочая программа дисциплины

Электрические станции и подстанции.

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

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:

Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Электрические станции и подстанции.

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Подготовить обучающихся к работе по эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, к выполнению отдельных частей проектов электрической части электростанций и подстанций и к проведению исследований, направленных на повышение надежности работы электрооборудования электростанций и подстанций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О.3.02. Теоретическая механика
2.1.2	Б1.О.4.03. Теоретические основы электротехники
2.1.3	Б1.О.4.02. Электротехнические материалы
2.1.4	Б1.В.1.03. Электрические машины
2.1.5	Б1.В.1.ДВ.02.01. Теплоэнергетические установки
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.В.1.05. Электроэнергетические системы и сети
2.2.2	Б3.О.03. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Б3.О.02. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса к использованию типовых технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	контрольно-измерительные приборы и устройства управления и сигнализации, которые применяются на электрических станциях и подстанциях
Уровень 2	основные параметры технологического процесса, которые подлежат контролю: ток, напряжение, активная и реактивная мощность, частота, состояние контактных соединений, параметры работы коммутационной аппаратуры
Уровень 3	типовые технологические процессы на станции или подстанции и правила выбора средства измерения под конкретную задачу, классы точности приборов, погрешности измерений.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать подходящие контрольно-измерительные приборы и методы контроля исходя из поставленной задачи
Уровень 2	анализировать результаты измерений: выявлять отклонения от нормы, интерпретировать результаты, делать выводы о состоянии оборудования или режиме работы.
Уровень 3	оценивать состояние оборудования по результатам измерений (например, по температурному режиму или уровню масла).
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с основными техническими средствами: умение правильно подключить прибор, настроить его, интерпретировать показания
Уровень 2	навыками обработки и анализа данных, полученных в ходе измерений (расчёт погрешностей, построение графиков, выявление тенденций). krsu.kgamp1996.ru
Уровень 3	навыками оценки технического состояния оборудования на основе данных измерительных систем (диагностика, прогнозирование остаточного ресурса).

ПК-1: Способен применять цифровые системы (современные программно- вычислительные комплексы) в области электроэнергетики	
Знать:	
Уровень 1	схемы и основное электротехническое и коммуникационное оборудование электрических станций и подстанций
Уровень 2	основные режимы работы электротехнического оборудования электрических станций и подстанций
Уровень 3	основное и вспомогательное е оборудование электростанций и подстанций, их режимы и выбор с учетом конкретных условий
Уметь:	
Уровень 1	анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений электрических станций и подстанций, решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом

Уровень 2	анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений электрических станций и подстанций, решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом
Уровень 3	работать над проектами электрических станций и подстанций, графически отображать схемы распределительных устройств
Владеть:	
Уровень 1	методами расчетов нормальных режимов работы основного и вспомогательного оборудования электростанций и подстанций
Уровень 2	методами расчета и выбора основного электротехнического и коммутационного оборудования электрических станций и подстанций
Уровень 3	методами расчетов нормальных, аварийных, послеаварийных режимов работы основного и вспомогательного оборудования электростанций и подстанций для их выбора с экономическим и обоснованиями

ПК - 6: Способен осуществлять выбор технологического оборудования объектов электроэнергетики, участвовать в его обслуживания	
Знать:	
Уровень 1	технические данные, устройство, принцип действия и конструктивные особенности основного и вспомогательного электротехнического оборудования (генераторы, трансформаторы, выключатели, коммутационные аппараты, устройства защиты и автоматики).
Уровень 2	принципы построения электрических схем электростанций и подстанций, правила конструирования распределительных устройств.
Уровень 3	характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования, способы их предупреждения, определения и устранения.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять выбор основного и вспомогательного оборудования для электрических систем с учётом технико-экономических характеристик и требований энергосистем.
Уровень 2	разрабатывать электрические схемы станций и подстанций.
Уровень 3	контролировать режимы работы турбогенераторов, трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов. Анализировать режимы работы оборудования в нормальных и аварийных ситуациях.
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с современными системами управления, сбора и передачи данных, постоянного мониторинга состояния оборудования, анализа параметров его режима работы.
Уровень 2	навыками поиска информации об электрических машинах и технических параметрах оборудования для использования при проектировании.
Уровень 3	навыками применения полученной информации при проектировании электрических схем станций и подстанций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; нормативные документы (ГОСТ, стандарты) по электрооборудованию, схемам распределительных устройств; основные режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять и эксплуатировать электрооборудование электрических станций и подстанций; анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций; работать над проектами электростанций и подстанций; разрабатывать простые конструкции электростанций и подстанций; графически отображать схемы распределительных устройств
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами расчета и выбора основного электротехнического и коммутационного оборудования электрических станций и подстанций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Условия работы и выбор электрических аппаратов и проводников. Система измерений и контроля на электрических станциях и подстанциях.							

1.1	Условия работы и выбора проводников и аппаратов на электростанциях и подстанциях, нагрев проводников и аппаратов длительным током /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.2	Короткие замыкания в электроустановках. Общая характеристика процесса, Переходный процесс в простейших трехфазных сетях. Трехфазное короткое замыкание. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.3	Рассчитать токи трехфазного КЗ на шинах высокого, среднего и низшего напряжения подстанции 110/35/ 6 (10) кВ для любого момента времени, проверка аппаратов и проводников на термическую стойкость при к.з. /Пр/	6	6	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.4	Термическая и электродинамическая стойкость аппаратов и проводников при К.З. Выбр высоковольтных выключателей и разъединителей для распределительных устройств подстанции трех напряжений /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.5	Условия работы проводников и аппаратов,нагрев проводников и аппаратов длительным током и при К.З. По индивидуальному заданию рассчитать токи трехфазного К.З. на шинах высокого, среднего и низшего напряжения подстанции 110/35/ 6 (10) кВ для любого момента времени. Выбрать высоковольтные выключатели и разъединители для распределительных устройств подстанции трех напряжений. Шины распределительных устройств. Жесткие шины: область применения, конструкция, варианты расположения, условия выбора. Гибкие шины высокого напряжения (сталеалюминиевые, полые алюминиевые провода): область применения, конструкция, условия выбора, пример расчета по условиям короны /Ср/	6	13	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.6	Измерительные трансформаторы тока Назначение, принцип действия, основные параметры, классификация, типы и конструкция ИТТ. Условия выбора ИТТ. Схемы включения ИТТ /Лек/	6	1	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.7	Измерительные трансформаторы напряжения Назначение, принцип действия, основные параметры, классификация, типы и конструкция ИТН. Условия выбора ИТН. Схемы включения ИТН. Емкостные делители напряжения. /Лек/	6	1	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.8	Средства измерений для электрических станций и подстанций Измеряемые и контролируемые величины /Пр/	6	6	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.9	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения и токоведущих частей для распределительных устройств подстанции /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.10	Многофункциональные измерительные приборы с функциями СИ ПКЭ, счетчика электрической энергии, устройства телемеханики. Отраслевые требования к ССПИ, АИИС КУЭ, СМ и УКЭ. Выполнение индивидуального задания по выбору измерительных трансформаторов и токоведущих частей /Ср/	6	10	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.11	Лабораторные работы: Измерительные трансформаторы тока. /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.12	Лабораторные работы: Измерительные трансформаторы напряжения /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 2. Электрические схемы электростанций и подстанций, собственные нужды							
2.1	Электрические схемы электростанций. Выбор числа и мощности трансформаторов на электростанциях и подстанциях /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

2.2	Выбор числа и мощности трансформаторов на электростанциях и подстанциях /Пр/	6	6	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.3	Схемы собственных нужд электростанций и подстанций. Основные требования и источники электроснабжения с.н /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.4	Собственные нужды электростанций и подстанций /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.5	Типовые схемы РУ 35-750 кВ и области их применения. Расчётные условия для выбора проводников и аппаратов. Состав и приводы механизмов собственных нужд, напряжение сети собственных нужд, основные и резервные источники питания собственных нужд. Расход мощности на собственные нужды станций разных типов и подстанций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. /Ср/	6	10	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 3. Конструкции распределительных устройств. Заземляющие устройства электростанций и подстанций							
3.1	Виды распределительных устройств. Требования к конструкциям РУ, области применения /Лек/	6	1	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

3.2	Комплектные и газоизолированные распределительные устройства высокого напряжения. /Лек/	6	1	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.3	Выбор и обоснование конструктивного выполнения открытых распределительных устройств. /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.4	Конструкции распределительных устройств, собственные нужды электростанций и подстанций /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.5	Подготовка отчетов по лабораторным работам. Виды распределительных устройств. Требования к конструкциям РУ, области применения. Назначение и конструкция заземляющих устройств /Ср/	6	10	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.6	Порядок расчета заземляющих устройств /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.7	Типы заземляющих устройств /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

3.8	Расчет заземляющих устройств /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.9	Конструктивное выполнение заземляющих устройст /Ср/	6	10	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.10	/КрЭк/	6	0,3	ПК-1 ПК-4 ПК - 6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности
Знать:
Уравнение нагрева проводника в нормальном режиме работы. Допустимые температуры нагрева. Определение допустимого тока.
Короткие замыкания в электроустановках. Общая характеристика процесса. Переходный процесс в простейших трехфазных сетях. Трехфазное короткое замыкание. Методы расчета токов короткого замыкания, назначение расчетов и требования к ним. Термическое действие токов короткого замыкания.
Допустимые температуры нагрева. Определение теплового импульса тока короткого замыкания. Условия проверки аппаратов и проводников на термическую стойкость.
Электродинамическое действие токов короткого замыкания. Условия проверки аппаратов и проводников на электродинамическую стойкость.
Расчетные токи короткого замыкания для выбора аппаратов и проводников для характерных точек короткого замыкания в сети.
Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В.
Перечислить типы применяемых воздушных выключателей их достоинства и недостатки Достоинства и недостатки элегазовых выключателей.
Общие условия выбора аппаратов и проводников.
Расчетные токи короткого замыкания для выбора аппаратов и проводников для характерных точек короткого замыкания в сети.
Способы уменьшения токов короткого замыкания.
Токоограничивающие реакторы: секционные, линейные, сдвоенные. Условия выбора. Выбор коммутационных аппаратов: выключателей, разъединителей.
Схемы электрических соединений. Пример схемы. Требования к главным схемам электрических соединений.
Схемы электрических соединений со сборными шинами и одним выключателем на цепь (одна система шин; одна секционированная система шин; две системы шин, одна из которых рабочая, другая – резервная; две системы шин с чередованием цепей).
Схемы со сборными шинами и обходной системой шин.
Схемы со сборными шинами и несколькими выключателями на цепь (схема с двумя выключателями, схема «4/3», схема «3/2»).
Блочные схемы электрических соединений. Типы блоков генератор-трансформатор. Достоинства и недостатки блочных

соединений.
Схемы многоугольников: два варианта мостика, схема квадрата, шестиугольника. Возможные варианты расширения схем (шины-трансформатор, расширенный квадрат). Схемы электрических соединений конденсационных электростанций. Выбор трансформаторов.
Схемы электрических соединений теплоэлектроцентралей. Выбор трансформаторов. Особенности схем электрических соединений гидроэлектростанций.
Классификация подстанций. Структурные схемы подстанций. Электроснабжение собственных нужд подстанций. Электроснабжение собственных нужд ЭС и ПС. Механизмы собственных нужд, напряжение сетей, источники питания, резервирование.
Схемы собственных нужд конденсационных электростанций. Количество и мощность рабочих и резервных ТСН.
Схемы собственных нужд теплоэлектроцентралей. Количество и мощность рабочих и резервных ТСН.
Схемы собственных нужд гидроэлектростанций. Агрегатные и общестанционные потребители. Количество и мощность ТСН, организация резервного питания.
Измерительные трансформаторы тока. Назначение, принцип действия, основные параметры, классификация, типы и конструкция, условия выбора.
Схемы включения ИТТ.
Измерительные трансформаторы напряжения, назначение, принцип действия, основные параметры, классификация, типы и конструкция. Условия выбора ИТН.
Схемы включения ИТН. Емкостные делители напряжения.
Средства измерений для электрических станций и подстанций. Измеряемые и контролируемые величины.
Распределительные устройства электростанций и подстанций.
Распределительные устройства электростанций, открытые, закрытие, комплектные. Конструкции распределительных устройств и области их применения.
Перечислите основные виды электрооборудования распределительных устройств электростанций, требования к электрооборудованию.
Шины распределительных устройств 6-10 кВ. Форма сечения, материал, допустимые токи, варианты расположения шин.
Условия выбора шин 6-10 кВ. Особенности расчета многополосных шин.
Комплектные экранированные токопроводы, гибкие подвесные токопроводы. Конструкции и условия выбора.
Элегазовые токопроводы, литые токопроводы. Конструкции и условия выбора. Выбор гибких шин напряжением 35 кВ и выше.
Назначение и конструкция заземляющих устройств. Характеристики земли. Электрическое поле заземлителя.
Действие электрического тока на человека, допустимые напряжения, условия безопасности. Нормирование и расчет заземляющих устройств.

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ осуществлять:
1. Тепловой расчет неизолированных и изолированных проводников. Составить расчетную схему для определения токов короткого замыкания. 10.Выбор вида расчетного тока короткого замыкания.
2. Расчет токов трехфазного короткого замыкания.
3. Расчет импульса квадратичного тока КЗ от периодической составляющей для различных расчетных схем.
4. Расчет электродинамической стойкости проводников и аппаратов.
5. Выбор токоограничивающих реакторов.
6. Выбор выключателей.
7. Выбор разъединителей.
8. Выбор измерительных трансформаторов тока.
9. Выбор измерительных трансформаторов напряжения.
10. Выбор измерительных приборов.
11. Выбор трансформаторов собственных нужд электростанций и подстанций.
12. Выбор схем распределительных устройств.
13. Расчет заземляющих устройств.

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ
1. Математические модели объектов электроэнергетики.
2. Правила устройств электрических установок.
3. Правила безопасности при работе на электроустановках.
4. Правила технической электростанций и подстанций.
5. Расчетные условия выбора электрооборудования
6. Условия выбора трансформаторов.
7. Условия выбора проводников и аппаратов.
8. Условия проверки электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость при коротких замыканиях.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

1. Темы рефератов
2. Тесты
3. Контрольная работа
(Приложение 1)

5.4. Перечень видов оценочных средств
1. Реферат 2. Тест 3. Контрольная работа

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	под. Ред. Профессоров А.П. Бурмана и В.А.	Основы современной энергетики. Том. 2. Современная электроэнергетика: учебник для вузов	Издательский дом МЭИ 2008
Л1.2	Старшинов В.А.	Электрическая часть электростанций и подстанций: учебное пособие. [Электронный ресурс]	
Л1.3	Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В.	Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник	М.: Издательский центр "Академия" 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Крючков И.П., Старшинов В.А.	Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования: учебное пособие для студ. вузов	М.: Академия 2005
Л2.2		Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 декабря 2011 г.: нормативно -технический материал	М.: Кнорус 2011
Л2.3	Васильев А.А., Крючков И.П., Наяшкова Е.Ф., Околович М.Н., Васильев А.А.	Электрическая часть станций и подстанций: учебник	М.: Энергоатомиздат 1990
Л2.4	Мусаэлян Э.С.	Наладка и испытание электрооборудования электрических станций и подстанций: учебник для техникумов	М.: Энергия 1979
Л2.5	Васильев А.А., Крючков И.П., Наяшкова Е.Ф.	Электрическая часть станций и подстанций: учебник для вузов	М.: Энергия 1980
Л2.6	Грудинский П.Г., Устинов П.И.	Техническая эксплуатация основного электрооборудования станций и подстанций: учебное пособие	Москва: Энергия 1974
Л2.7	Лисовский Г.С., Хейфиц М.Э.	Главные схемы и электротехническое оборудование подстанций 35-500 кв: учебное пособие	М.: Энергия 1970
Л2.8	Козлов А.Н., Козлов А.Н., Ротачева А.Г., Тоушкин А.Г., Козлов В.А.	Собственные нужды тепловых, атомных и гидравлических электрических станций и подстанций: Учебное пособие	Благовещенск: Амурский гос. ун-т 2008
Л2.9		Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС): Учебное пособие	Б. м.: ОАО "ФСК ЕЭС" 2009

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Симаков Ю.П.	Электрические станции и подстанции. Проектирование понижающей подстанции: методические указания к курсовому проекту	Бишкек: Изд-во КРСУ 2014
Л3.2	Исаков К.И., Симаков Ю.П.	Электрическая часть станций и подстанций. Выбор структурной схемы электростанции: учебно-методическое пособие к курсовой работе	Бишкек: Изд-во КРСУ 2008
Л3.3	Коломиец, Пономарчук Н.Р., Шестакова В.В.	Электрическая часть электростанций и подстанций: учебное пособие	Томск: Изд-во Томского политехнического университета 2007
Л3.4		Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 КВ. Типовые решения: Учебное пособие	Б. м.: ОАО "ФСК ЕЭС" 2007

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
Э1	Электронно-библиотечная система Лань	e.lanbook.com
Э2	Библиотека КРСУ	http://lib.krsu.edu.kg/
Э3	Электронная библиотека НЭЛБУК	http://www.nelbook.ru/
Э4	Электронная библиотека VIPBOOK	http://vipbook.info/nauka-i-
Э5	Сайт компании "Силовые машины"	http://www.power-m.ru/

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий	
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии -лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых студентам в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения и разбора конкретных образцов.
6.3.1.2	Инновационные технологии- занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся электронные тексты лекций с презентациями, проблемные лекции и лекции - информации с визуализацией, семинар - дискуссия по актуальным проблемам, разбор конкретных ситуаций, обсуждение проблемных ситуаций и решение ситуационных задач в малых группах.
6.3.1.3	Информационные технологии - самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов для выполнения практических заданий и самостоятельной работы
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	Internet-ресурсы:
6.3.2.2	Вайнштейн Р.А., Шестакова В.В. Электронный учебник. «Управление нормальными и аварийными режимами электроэнергетических систем»
6.3.2.3	http://e-le.lcg.tpu.ru/public/URS_iep8/index.html
6.3.2.4	сайт НПП «ТестЭлектро»http://testelektro.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для обеспечения освоения дисциплины имеются учебные аудитории, оснащенные мультимедийными средствами ауд 4/114 для лекционных и практических занятий (24 посадочных мест) и лаборатории электрооборудования ауд. 3/105 (8 посадочных мест)
7.2	Перечень плакатов по высоковольтной аппаратуре: Общий вид выключателя МГГ-10, Схема прохождения тока в выключателе МГГ-10, Разрез полюса выключателя МГГ-10, Общий вид выключателя С-35-630-10 с приводом ШПЭ-12, Разрез полюса выключателя С-35, Общий вид выключателя ВМПЭ-10, Разрез полюса выключателя ВМПЭ-10, Шкаф КРУ серии К - XXVII с выключателем ВМПЭ-10, Воздушный выключатель ВВ-220,
7.3	Пневматическая схема воздушного выключателя ВВ-220, Общий вид полюса воздушного выключателя ВВН-220-10, Малообъемный масляный выключатель МГ-35 на 35 кВ., Основные части малообъемного масляного выключателя МГ-35, Баковый выключатель МКП-35 на 35 кВ (2 шт.), Выключатель масляный подвесной ВМП-10 на 10 кВ, Детали механизма полюса выключателя ВМП-10 (2 шт.), Маломасляный выключатель МГГ-229, Маломасляный выключатель ВМГ- 133, Воздушный выключатель ВВН-35, Вакуумный выключатель серии ВВ/TEL, Установка выключателей 110 кв на сборных железобетонных конструкциях, Выключатели нагрузки, Высоковольтные разъединители: трехполюсный разъединитель РВТ внутренней установки на 6 и 10 кВ, Приводы разъединителей внутренней установки на 6 и 10 кВ,
7.4	Короткозамыкатели и отделители на 35 кВ, Разрядники на 6 и 10 кВ, Стреляющий предохранитель ПСН-35 на 35 кВ, Установка оборудования ОРУ-35 кВ, Реактор бетонный РБ-10 на 10 кВ, Трансформаторы тока на 10 кВ(2 шт.),
7.5	Трансформаторы тока на 35 кВ, Трансформаторы напряжения на 6 и 10 кВ, Камеры комплектных распределительных устройств на 6 - 10 кВ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Технологическая карта (Приложение 2)