Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 06.09.2025 12:24:01
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.В.08 Электроэнергетические системы и сети**
по направлению подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
по профилю подготовки (специализации)	Электроэнергетические системы и сети
квалификация (степень) выпускника	бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2025

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель рабочей программы:

Доцент, Кандидат педагогических наук (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 04.09.2025 (подпись)	Кохужева Римма Батырбиевна (Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

05.09.2025	Подписано простой ЭП 05.09.2025 (подпись)	Меретуков Мурат Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

05.09.2025	Подписано простой ЭП 05.09.2025 (подпись)	Меретуков Мурат Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

05.09.2025	Подписано простой ЭП 05.09.2025 (подпись)	И. Б. Берберьян (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Электроэнергетические системы и сети» является получение необходимых знаний в области расчета и анализа режимов работы электроэнергетических систем и сетей.

Задачами дисциплины являются:

- овладеть основами расчета установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей;

- познакомить с методами энергосбережения в электроэнергетических системах и электрических сетях

- дать информацию о методах регулирования частоты и напряжения.

По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов:

- использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока;

- рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;

- рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети» относится к «Базовому циклу» направления «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Теоретические основы электротехники», «Тепловые и атомные электрические станции»

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы для освоения учебной программы таких дисциплин как: «Электрические станции и подстанции», «Электроснабжение», «Основы проектирования электрических сетей и систем», а также при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПК-1.3	Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
ПК-6.1	Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	КР	Контр	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 5	1	1	1	34	17	17	1.5	0.35	53.65	56.5	**180**	5

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	КР	Контр	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 5	1	1	1	4	2	4	1.2	0.65	8.35	159.8	**180**	

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Общие сведения об элек-троэнергетических систе-мах и электрических сетях	1-3	4	2	2				6.5		реферат
5	Схемы замещения элемен-тов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры	4-7	6	3	3				10		Контрольные заданияОбсуждение рефератов
5	Расчет режимов работы электрических сетей раз-личной конфигурации	8-10	6	3	3				10		Блиц-опросОбсуждение докладов
5	Балансы мощностей в элек-троэнергетической системе	11-13	6	3	3				10		Контрольные заданияОбсуждение рефератов
5	Регулирование напряжения и частоты в электроэнерге-тической системе	14-15	6	3	3				10		Блиц-опросОбсуждение докладов
5	Потери мощности и элек-троэнергии в электриче-ских сетях электроэнерге-тических систем	16-17	6	3	3				10		Тесты
5	Промежуточная аттестация					1.5	0.35	53.65			Экзамен
	ИТОГО:		**34**	**17**	**17**	**1.5**	**0.35**	**53.65**	**56.5**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Общие сведения об элек-троэнергетических систе-мах и электрических сетях							26.8	
5	Схемы замещения элемен-тов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры			1				26	
5	Расчет режимов работы электрических сетей раз-личной конфигурации	1		1				26	
5	Балансы мощностей в элек-троэнергетической системе	1		1				26	
5	Регулирование напряжения и частоты в электроэнерге-тической системе	1	1	1				26	
5	Потери мощности и элек-троэнергии в электриче-ских сетях электроэнерге-тических систем	1	1					29	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Промежуточная аттестация: экзамен				1.2	0.65	8.35		
	ИТОГО:	**4**	**2**	**4**	**1.2**	**0.65**	**8.35**	**159.8**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Электроэнергетические системы и сети», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Общие сведения об электроэнерге-тических системах и электрических сетях	4			Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы даль-нейшего развития. Преимущества объединенных электроэнергетических систем. Классификация электрических сетей. Номинальные напряжения элек-трических сетей. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации. Рабочие режимы работы электрических сетей. Задачи, решамые при расчетах режимов электрических сетей. Основные элементы электроэнергети-ческих систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплекс-ных нагрузок. Основные сведения о конструкции воздушных линий. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная армату-ра, опоры и основания. Основные сведения о конструкциях	ПК-1.3; ПК-6.1;	Знать: - общие сведения об электроэнер-гетических системах и электриче-ских сетях, основные понятия и определения; - рабочие режимы работы элек-трических сетей; - классификацию электрических сетей. Уметь: - производить расчеты режимов электрических сетей; - характеризовать сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях; Владеть: - навыками при расчетах режимов электрических сетей; - методами приобретения необхо-димой информации с целью по-вышения квалификации и расши-рения профессионального круго-зора.	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					кабельных электрических линий. Кон-струкции силовых кабелей			
5	Схемы замещения элементов элек-троэнергетических систем и электри-ческих сетей и их параметры	6			Полные и упрощенные схемы замеще-ния электрических линий и их пара-метры. Активные и индуктивные со-противления и проводимости линий. Зарядные мощности линий. Использу-емые сечения проводов. Транспозиция фаз. Расщепление проводов фаз ли-ний. Полные и упрощенные схемы замеще-ния трансформаторов (автотранс-форматоров) и их параметры. Актив-ные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (авто-трансформаторов). Понятие комплексной нагрузки. Характеристики графиков нагрузки. Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.	ПК-1.3; ПК-6.1;	Знать: - схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей и их парамет-ры; - понятие комплексной нагрузки. Уметь: - анализировать полные и упро-щенные схемы замещения элек-трических линий и их параметры; - анализировать полные и упро-щенные схемы замещения транс-форматоров (автотрансформато-ров) и их параметры; Владеть: - методами приобретения необхо-димой информации с целью по-вышения квалификации и расши-рения профессионального круго-зора.	, Лекции-визуализации
5	Расчет режимов работы электриче-ских сетей различ-ной конфигурации	6	1		Построение схемы замещения элек-трической сети. Подготовка схемы замещения электрической сети к расчету режима. Расчетные схемы электрических сетей. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием векторных диа-грамм напряжений и токов и П-	ПК-6.1; ПК-1.3;	Знать: - режимы работы электрических сетей различной конфигурации. Уметь: - производить расчет режимов ра-боты электрических сетей различной конфигурации; Владеть: -навыками расчета режимов работы электрических сетей различной конфигурации; - методами приобретения необходимой информации	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана током. Анализ различных режимов работы электри-ческой линии. Влияние емко¬стных токов на режимные параметры. Аналитическая зависимость между напряжениями начала и конца линии. Понятие потери и падения напряжения. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием П-образной схе-мы замещения в случае, когда нагруз-ка задана мощностью. Четыре воз-можных случая постановки задачи расчета режима (по данным начала, по данным конца передачи, итерацион-ным методом «в 2 этапа»). Допуще-ния, используемые при расчете сетей 110 кВ. Расчет магистральных и разветвлен-ных сетей. Совместный расчет сетей двух номи-нальных напряжений. Расчет электрических сетей с учетом статических характеристик нагрузок Метод систематизированного под-бора. Расчет режимов замкнутых сетей. По-нятие точки потокораздела. Особенно-сти послеаварийных режимов. Краткие		с целью по-вышения квалификации и расширения профессионального кругозора	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					сведения об электрическом расчете сложных замкнутых элек-трических сетей. Расчет режимов сетей напряжением до 35 кВ. Особенности расчета режимов. Расчет режимов работы электрических сетей с двумя источниками питания. Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей. Современные программные комплек-сы по расчету режимов электроэнерге-тических систем.			
5	Балансы мощностей в электро-энергетической системе	6	1		Баланс активной мощности в электро-энергетической системе и его связь с частотой. Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические характеристики. Выработка реактивной мощности генераторами электростанций. Компенсация реактивной мощности.	ПК-6.1; ПК-1.3;	Знать: - балансы мощностей в электро-энергетической системе. Уметь: - характеризовать балансы мощ-ностей в электроэнергетической системе; - анализировать источники реак-тивной мощности в электроэнергетических системах; Владеть: - методами приобретения необхо-димой информации с целью повышения квалификации и расширения профессионального кругозора.	, Лекции-визуализации
5	Регулирование напряжения и ча-стоты в электро-энергетической системе	6	1		Основы регулирования напряжения. Способы и технические средства регу-лирования напряжения. Регулирую-щие устройства в электрических се-тях.	ПК-6.1; ПК-1.3;	Знать: - основы регулирования напряжения; - основы регулирования частоты. Уметь: - характеризовать способы и технические средства регулирования	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Особенности регулирования напряжения в системообразующих сетях и сетях низших напряжений. Основы регулирования частоты. Задачи, допустимые отклонения частоты, регулировочные характеристики генераторов, методы регулирования частоты		напряжения; Владеть: - информацией в области регулирования напряжения и ча-стоты; - методами приобретения необходимой информации с целью по-вышения квалификации и расширения профессионального кругозора	
5	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем	6	1		Основные сведения о характере по-терь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использо-ванием времени максимальных по-терь. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии	ПК-6.1; ПК-1.3;	Знать: - основные сведения о характере потерь мощности и электроэнер-гии в различных элементах элек-трических сетей. Виды потерь мощности; - основные мероприятия по сни-жению потерь мощности и элек-троэнергии. Уметь: - определять потери мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (авто-трансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь; - применять мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии; Владеть: - навыками расчета потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь; -	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							информацией о мероприятиях по снижению потерь мощности и электроэнергии; - методами приобретения необхо-димой информации с целью повышения квалификации и расширения профессионального кругозора.	
	ИТОГО:	**34**	**4**					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
5	Тема 1	Расчет параметров схемы замещения линий электропередачи.	2		
5	Тема 2	Расчет режимов разомкнутых электрических сетей.	3	1	
5	Тема 3	Расчет режимов электрических сетей двух номинальных напряжений.	3	1	
5	Тема 4	Расчет режимов замкнутых электри-ческих сетей	3	1	
5	Тема 5	Регулирование напряжения в элек-троэнергетической системе	3	1	
5	Тема 6	Расчет потерь активной мощности и электроэнергии в электроэнергетической системе.	3		
	ИТОГО:		**17**	**4**	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
5	Тема 1	Исследование установившихся режимов двухцепной воздушной линии 220 кВ с одним источником питания	2		
5	Тема 2	Режимы сети 220 кВ с двухсторонним питанием.	3		
5	Тема 3	Регулирование напряжения в сетях 110-220 кВ	3		
5	Тема 4	Анализ свойств электроэнергетических систем	3		
5	Тема 5	Эквивалентирование сложных элек-троэнергетических систем	3	1	
5	Тема 6	Алгоритмизация решения производ-ственных задач в ЭЭС	3	1	
	ИТОГО:		**17**	**2**	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Проектирование электрической сети Индивидуалное задание для каждого стуента по вариантам Разработка концепции развития интеллектуальной электроэнергетической системы региона, заданного преподавателем; Включение распределенной генерации в

электрическую сеть на примере электро-энергетической системы, заданной преподавателем.

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
5	Тема 1	Исследование установившихся режимов двухцепной воздушной линии 220 кВ с одним источником пи-тания	1-3	8	28	
5	Тема 2	Режимы сети 220 кВ с двухсторонним питанием	4-7	10	26	
5	Тема 3	Регулирование напряжения в сетях 110-220 кВ	8-10	10	26	
5	Тема 4	Анализ свойств электроэнергетиче-ских систем	11-13	10	26	
5	Тема 5	Эквивалентирование сложных электроэнергетических систем	14-15	10	26	
5	Тема 6	Алгоритмизация решения производственных задач в ЭЭС	16-17	10	29	
	ИТОГО:			**58**	**161**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 7 Вовлечение обучающихся в профориентационную деятельность	10.2027 ПАО Россети Адыгейский филиал	Знакомство с городскими сетями	Экскурсия	Кохужева Р.Б.	ПК-6.1; ПК-1.3;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.04.01 Нефтегазовое дело, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21-22 (13 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052531
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
621.311(07) М 54 Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине "Электроэнергетические системы и сети" : для подготовки бакалавров направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроэнергетические системы и сети / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2019. - 40 с. - Текст : электронный. - Прил.: с. 25-27. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 23 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058861

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561003	https://urait.ru/bcode/561003
Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / О.М. Ларин, В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов, А.С. Романченко [и др.]. - 3-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 130 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=349576. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-108184-6	http://znanium.com/catalog/document?id=349576
Ананичева, С.С. Анализ электроэнергетических сетей и систем в примерах и задачах : учебное пособие / С.С. Ананичева, С.Н. Шелюг. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 176 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/65910.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7996-1784-4	http://www.iprbookshop.ru/65910.html
Хорольский, В.Я. Технико-экономические расчеты распределительных электрических сетей : учебное пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, Д. В. Петров. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 96 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=344068. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00091-653-7. - ISBN 978-5-16-107315-5. - ISBN 978-5-16-014806-9	http://znanium.com/catalog/document?id=344068

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа

инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов			
7	9		Техника высоких напряжений
6	7		Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
6	7		Автоматизация электроэнергетических систем
7	9		Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	5		Электроэнергетические системы и сети
4	7		Тепловые и гидроэлектростанции
5	5		Системы искусственного интеллекта
ПК-6.1 Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы			
7	6		Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах
7	9		Техника высоких напряжений
4	4		Основы производства и передачи электроэнергии
4	4		Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
6	7		Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
6	7		Автоматизация электроэнергетических систем
8	8		Диагностика электрооборудования в электрических сетях
8	8		Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения
1	3		Введение в специальность
4	6		Технологическая практика
8	9		Преддипломная практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
5	5		Электроэнергетические системы и сети

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-6.1 Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы					
Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашние задания. Устный опрос. Тесты. Экзамен Курсовая работа
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов					
Знать: основные производственные процессы,	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	Домашние задания. Устный опрос. Тесты.

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий			пробелы знания		Экзамен Курсовая работа
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

«Электроэнергетические системы и сети»

Вариант 1

1. Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития.

2. Понятие комплексной нагрузки. Характеристики графиков нагрузки.

3. Виды потерь мощности.

Вариант 2

1. Преимущества объединенных электроэнергетических систем.

2. Совместный расчет сетей двух номинальных напряжений.

3. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии.

Вариант 3

1. Классификация электрических сетей.

2. Понятие потери и падения напряжения.

3. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь.

Вариант 4

1. Номинальные напряжения электрических сетей.

2. Четыре возможных случая постановки задачи расчета режима (по данным начала, по данным конца передачи, итерационным методом «в 2 этапа»).

3. Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей.

Вариант 5

1. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации.

2. Аналитическая зависимость между напряжениями начала и конца линии.

3. Основы регулирования частоты. Задачи, допустимые отклонения частоты, регулировочные характеристики генераторов, методы регулирования частоты.

Вариант 6

1. Рабочие режимы работы электрических сетей. Задачи, решаемые при расчетах режимов электрических сетей.

2. Анализ различных режимов работы электрической линии.

3. Особенности регулирования напряжения в системообразующих сетях и сетях низших напряжений.

Вариант 7

1. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.

2. Метод систематизированного подбора.

3. Регулирующие устройства в электрических сетях.

Вариант 8

1. Основные сведения о конструкции воздушных линий.

2. Расчет электрических сетей с учетом статических характеристик нагрузок

3. Основы регулирования напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения.

Вариант 9

1. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.

2. Расчет магистральных и разветвленных сетей.

3. Выработка реактивной мощности генераторами электростанций. Компенсация реактивной мощности.

Вариант 10

1. Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.

2. Расчет режимов замкнутых сетей.

3. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические характеристики.

Вариант 11

1. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры.

2. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.

3. Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением.

Вариант 12

1. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости линий.

2. Влияние емкостных токов на режимные параметры.

3. Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой.

Вариант 13

1. Зарядные мощности линий.

2. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием векторных диаграмм напряжений и токов и П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана током.

3. Современные программные комплексы по расчету режимов электроэнергетических систем.

Вариант 14

1. Используемые сечения проводов.

2. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.

3. Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей.

Вариант 15

1. Транспозиция фаз. Расщепление проводов фаз линий.

2. Понятие точки потокораздела.

3. Расчет режимов работы электрических сетей с двумя источниками питания.

Темы рефератов

1. Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития.

2. Современное состояние электроэнергетических систем, проблемы и тенденции развития.

3. Научно-техническая политика в области электроэнергетики.

4. Современные достижения науки и технологий в области больших электроэнергетических систем;

5. Сравнительный анализ инновационных технологий, применяемых в электроэнергетике в России и за рубежом.

6. Информатизация ЭЭС.

7. Характеристика и сравнительный анализ свойств традиционной электроэнергетической системы и интеллектуальной электроэнергетической системы.

8. Индустриальная модель организации ЭЭС.

9. Опыт либерализации электроэнергетики в различных странах мира.

10. Рынки энергии и мощности в России и за рубежом.

11. Нетрадиционные источники энергии.

Тест Электроэнергетические системы и сети

Тестирование. «Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии»

Остановка работы электроприемников первой категорий может повлечь:

Выберите один ответ:

Опасность для жизни людей, значительный материальный урон

Массовой недовыработкой продукций, простоем рабочих, механизмов и транспорта, нарушение нормальной деятельности людей

Не принесет массовый экономический и техногенный ущерб

Вопрос 2

Частота тока в энергосистеме зависит от:

Выберите один ответ:

Скорости вращения генератора на электростанции

Мощности генератора на электростанции

Тока возбуждения генератора на электростанции

Вопрос 3

На каком классе напряжения генераторы на электростанциях вырабатывают электроэнергию?

Выберите один ответ:

6-10 кВ

0,4-0,6 кВ

35-110 кВ

Вопрос 4

Что оказывает влияние на потребление электрической энергии в течение года?

Выберите один ответ:

Время года

Характеристика потребителей

Нагрузочная способность ЛЭП

Вопрос 5

На какое количество категорий по степени надежности электроснабжения принято подразделять электроприемники?

Выберите один ответ:

5

3

2

Вопрос 6

Какой документ регламентирует требования к системам электроснабжения?

Выберите один ответ:

СНиП

Правила устройства электроустановок (ПУЭ)

ГОСТ

Вопрос 7

Что является особенностью работы электростанции?

Выберите один ответ:

Выработать больше электроэнергии, чем её требуется

Выработать столько электроэнергии, сколько её требуется в данный момент

Выработать меньше электроэнергии, чем её требуется

Вопрос 8

Как подразделяются электроустановки потребителей по напряжению?

Выберите один ответ:

До 220 В и выше 220 В

До 1 кВ и выше 1 кВ

До 35 кВ и выше 35 кВ

Вопрос 9

На какой частоте в нашей стране производится и распределяется трёхфазный переменный ток?

Выберите один ответ:

45 Герц

100 Герц

50 Герц

Вопрос 10

Какие существуют категории надежности электроснабжения?

Выберите один ответ:

Нулевая, первая, вторая и третья группы

Мелкая, средняя и крупная категория надежности

A,B,C- группы

Вопрос 11

Обеспечение потребителей электроэнергией – это процесс:

Выберите один ответ:

Электроснабжения

Энергопотребления

Энергосбережения

Вопрос 12

Ватт – это величина, которая измеряет:

Выберите один ответ:

Мощность электроустановки

Частоту переменного тока

Напряжение сети

Вопрос 13

Основная задача энергосистемы?

Выберите один ответ:

Производство и потребление электрической энергии

Централизованное снабжение электроэнергией соответствующих районов при оперативно-диспетчерском регулировании единого процесса производства, передачи и распределения энергии

Поддержание функционирования объектов генерации

Вопрос 14

Опыт эксплуатации энергосистем показал целесообразность?

Выберите один ответ:

Отдельной работы энергосистем

Соединения отдельных энергосистем между собой

Объединение энергосистем по месту расположения

Вопрос 15

В чем заключается функциональное предназначение распределительного устройства?

Выберите один ответ:

Понижает напряжение сети

Производит электрическую энергию

Осуществляет приём и распределение электрической энергии на одном напряжении (без трансформации).

Вопрос 16

Номинальное напряжение необходимо?

Выберите один ответ:

Нормальной работы в продолжительном режиме

Работы при максимальных длительных перегрузках

Работы при кратковременных суточных перегрузках

Вопрос 17

Системой электроснабжения называют:

Выберите один ответ:

Совокупность устройств для передачи и распределения электрической энергии

Линии электропередач

Преобразование электрической энергии одной величины в постоянную энергию другой величины

Вопрос 18

Федеральная энергетическая система, включающая в себя комплекс энергетических систем, электрических, тепловых станций и сетей, объединенных общим в масштабе страны технологическим режимом, имеющим единое оперативно-диспетчерское управление и обеспечивающим надежное, качественное энергоснабжение отраслей и населения при наиболее эффективном использовании энергетических ресурсов – это:

Выберите один ответ:

Единая энергетическая система России

Установленная производственная мощность электроэнергетической системы России

Топливно-энергетический комплекс

Вопрос 19

Какое функциональное предназначение трансформаторной подстанции?

Выберите один ответ:

Осуществляет передачу электрической энергии

Осуществляет понижение и повышение напряжения в сети переменного тока

Производит

Вопрос 20

Графическое изображение кривой изменения во времени нагрузки энергоустановки потребителя – это:

Выберите один ответ:

График производства

График потребления

График нагрузки

Тестирование. «Принципы конструктивного исполнения линий электропередач»

Какое максимальное напряжение для линий электропередач в России?

Выберите один ответ:

1150

1500

1350

Вопрос 2

Кабельные линии размещаются:

Выберите один ответ:

В грунте

В туннелях

В металлической оболочке

Вопрос 3

Линии электропередач измеряются по:

Выберите один ответ:

Сопротивлению

Напряжению

Току

Вопрос 4

Для каких линий режим холостого хода недопустим?

Выберите один ответ:

Для всех типов линий

Для кабельных линий

Для очень длинных линий

Вопрос 5

Какой схемы сети не существует?

Выберите один ответ:

Радиальной

Кольцевой

Продольной

Вопрос 6

Для передачи электроэнергии служат:

Выберите один ответ:

Линии электропередач

Генераторы

Тросы

Вопрос 7

Кто осуществляет оперативное руководство режимом работы электростанции?

Выберите один ответ:

Диспетчерские службы

Потребители электроэнергии

Главный инженер электростанции

Вопрос 8

С какой целью выполняется компенсация реактивной мощности?

Выберите один ответ:

Регулировать напряжение в узлах электрической сети

Снизить потери на корону

Повысить надежность работы линии

Вопрос 9

Как не может быть заземлена нейтраль в трехфазной электрической сети?

Выберите один ответ:

Через ток

Через сопротивление

Наглухо

Вопрос 10

Какие ЛЭП крепятся на анкерные опоры?

Выберите один ответ:

Кабельные

Воздушные

Подводные

Вопрос 11

Единица измерения электрического сопротивления?

Выберите один ответ:

Фарад

Ампер

Ом

Вопрос 12

На основе чего происходило развитие и укрупнение электроэнергетических систем?

Выберите один ответ:

Сетей низкого напряжения

Сетей высокого напряжения

Сетей высокого напряжения, включая 500 кВ

Вопрос 13

Изоляторы воздушных линий предназначены для:

Выберите один ответ:

Устойчивости тока

Сохранения электропроводимости

Изоляции и креплении проводов

Вопрос 14

Объединение преобразующих подстанций, распределительных устройств, переключательных пунктов и соединяющих их линий электропередачи, предназначенных для передачи электрической энергии от электростанции к местам потребления и распределения её между потребителями – это:

Выберите один ответ:

Электрическая сеть

Распределительное устройство

Подстанция

Вопрос 15

Сети низкого напряжения – это:

Выберите один ответ:

До 35 кВ

До 1 кВ

До 110 кВ

Вопрос 16

Чем определяется пропускная способность ЛЭП?

Выберите один ответ:

Величиной тока короткого замыкания

Пределом передаваемой мощности

Режимом работы

Вопрос 17

Какие проблемы решаются при использовании электрической сети?

Выберите один ответ:

Передача электромагнитной индукции

Передача переменного тока

Передача электроэнергии

Вопрос 18

Какие опоры не применяются?

Выберите один ответ:

Металлические

Деревянные

Поликарботные

Вопрос 19

Каких линий электропередач не существует?

Выберите один ответ:

Кабельных

Подводных

Воздушных

Вопрос 20

Пока нет ответа

Что лежит в основе первого закона Кирхгофа?

Выберите один ответ:

Закон сохранения заряда

Закон сохранения энергии

Закон полного тока

Тестирование «Параметры и схемы трансформаторов»

Вопрос 1

Каких трансформаторов не бывает?

Выберите один ответ:

Автотрансформаторов

Двухфазные

Трехфазные

Вопрос 2

Напряжение, подводимое к трансформатору, плавно повышается от нуля до значения, при котором токи в обеих обмотках трансформатора равны номинальным – это:

Выберите один ответ:

Опыт короткого замыкания

Опыт холостого хода

Опыт отключения оборудования

Вопрос 3

На понизительных подстанциях низшего напряжения, как правило, снижают напряжение до?

Выберите один ответ:

6-10 кВ

110 кВ

500 кВ

Вопрос 4

Установки, предназначенные для компенсации ёмкостной или индуктивной составляющей переменного тока – это:

Выберите один ответ:

Компенсирующие устройства

Автотрансформатор

Распределительные устройства

Вопрос 5

Что обозначает вторая буква в обозначении трансформатора?

Выберите один ответ:

Система охлаждения

Число фаз

Пропускную способность

Вопрос 6

Трансформаторы с расщепленной обмоткой низкого напряжения являются разновидностью:

Выберите один ответ:

Автотрансформатора

Трехобмоточного трансформатора

Двухобмоточного трансформатора

Вопрос 7

На понизительных подстанциях, питающих электрические сети 10(6) и 35 кВ, устанавливают:

Выберите один ответ:

Автотрансформаторы

Трехобмоточные трансформаторы

Двухобмоточные трансформаторы

Вопрос 8

На каких напряжениях осуществляются передача энергии на дальние расстояния?

Выберите один ответ:

35 кВ

110-750 кВ

0,6-10 кВ

Вопрос 9

В любом замкнутом контуре электрической цепи алгебраическая сумма комплексных ЭДС равна алгебраической сумме комплексных напряжений на всех пассивных элементах этого контура – это:

Выберите один ответ:

Второй закон Киргофа

Закон Кулона

Первый закон Киргофа

Вопрос 10

Величина, характеризующая нагрузки, создаваемые в электротехнических устройствах колебаниями энергии электромагнитного поля в цепи синусоидального переменного тока – это:

Выберите один ответ:

Полная мощность

Активная мощность

Реактивная мощность

Вопрос 11

Чем заливают бак трансформатора для охлаждения?

Выберите один ответ:

Бакелитовый лак

Масло

Вода

Вопрос 12

Предельная мощность, которая может быть передана через автотрансформатор по обмоткам ВН и СН, имеющим между собой автотрансформаторную связь – это:

Выберите один ответ:

Установленная мощность

Номинальная мощность

Максимальная мощность

Вопрос 13

Статические электромагнитные устройства, которые преобразуют переменную электрическую энергию одной величины в другую – это:

Выберите один ответ:

Трансформаторы

Резисторы

Двигатели переменного тока

Вопрос 14

Что обозначает первая буква в обозначении трансформатора?

Выберите один ответ:

Число фаз

Пропускную способность

Система охлаждения

Вопрос 15

Автотрансформаторы применяют на напряжениях:

Выберите один ответ:

10 кВ и выше

110 кВ и выше

0,6 кВ и выше

Вопрос 16

Какие устройства в зависимости от их типа и режима работы могут генерировать или потреблять реактивную мощность, компенсируя её дефицит или избыток в электрической сети, уменьшать или увеличивать индуктивное сопротивление?

Выберите один ответ:

Автотрансформатор

Компенсирующие устройства

Распределительные устройства

Вопрос 17

На электростанциях и крупных подстанциях районных электрических сетей и систем электроснабжения промышленных предприятий устанавливают:

Выберите один ответ:

Автотрансформаторы

Трансформаторы с обмоткой низшего напряжения

Распределительные устройства

Вопрос 18

Для связи сетей и их элементов с различающимися номинальными напряжениями широко применяют:

Выберите один ответ:

Распределительные устройства

Двухобмоточные трансформаторы

Автотрансформаторы

Вопрос 19

Экономически целесообразно применять автотрансформаторы для связи сетей:

Выберите один ответ:

С глухозаземленными нейтралями

Не имеет значения

С незазамленными нейтралями

Вопрос 20

Схемы соединения обмоток трансформатора бывают:

Выберите один ответ:

Треугольник-треугольник

Четырехугольник-четырехугольник

Звезда-звезда

Тестирование «Электрические нагрузки и задачи расчетов установившихся режимов»

Вопрос 1

Наиболее эффективно холостой ход применять на ЛЭП:

Выберите один ответ:

220 кВ

10 кВ

35 кВ

Вопрос 2

На сколько групп потребителей делятся промышленные потребители?

Выберите один ответ:

2

4

6

Вопрос 3

От каких показателей не зависят потери холостого хода в трансформаторах?

Выберите один ответ:

Напряжения трансформатора

Времени работы трансформатора в течение расчетного периода

Потери мощности холостого хода

Вопрос 4

Определение параметров рабочего установившегося режима электрической сети составляет:

Выберите один ответ:

Задачу электроэнергетики

Задачу сокращения потерь

Задачу расчета режима

Вопрос 5

Коммерческие потери электроэнергии связаны с:

Выберите один ответ:

Погрешностями приборов учета

Расходами на собственные нужды подстанций

Потерями в сетях

Вопрос 6

Какие необходимы исходные данные для определения мощности и напряжения в конце участка сети?

Выберите один ответ:

Мощность и напряжение в начале сети

Напряжение в начале сети

Мощность в начале сети

Вопрос 7

Основное назначение устройств автоматики — это:

Выберите один ответ:

Повышение работы надежности энергосистемы

Повышение КПД

Понижение работы надежности энергосистем

Вопрос 8

Потери холостого хода воздушных линий связаны с:

Выберите один ответ:

Напряжением линии

Коррозии материалов

Потерей на корону и токов утечки по изоляторам

Вопрос 9

От каких показателей не зависят потери холостого хода в кабельных линиях высокого напряжения?

Выберите один ответ:

Потери мощности холостого хода

Напряжения кабельных линий

Времени работы в течение расчетного периода

Вопрос 10

Система устройств, которая производит отключение поврежденных элементов или частей систем и локализацию аварий называется:

Выберите один ответ:

Трансформаторная подстанция

Релейная защита

Распределительное устройство

Вопрос 11

Основное назначение устройств автоматики – это:

Выберите один ответ:

Понижение работы надежности энергетической системы

Повышение КПД

Повышение работы надежности энергетической системы

Вопрос 12

Какая нагрузка в режиме холостого хода в конце линии?

Выберите один ответ:

Равна 0

Равна 1

Равна нагрузке в начале линии электропередач

Вопрос 13

Совмещенный график нагрузки – это:

Выберите один ответ:

Показатель, характеризующий напряжение сети

Показатель, отражающий общую городскую нагрузку

Алгебраическая сумма всей потребляемой энергии в конкретный момент времени

Вопрос 14

Ремонтопригодность, работоспособность, долговечность – это свойства:

Выберите один ответ:

Надежности

Бесперебойности

Безотказности

Вопрос 15

При коротком замыкании ток резко:

Выберите один ответ:

Уменьшается до 10% от номинального

Остается неизменным

Увеличивается

Вопрос 16

Отключение электрической нагрузки, при включении линии под напряжение в первые часы после ее монтажа называется:

Выберите один ответ:

Короткое замыкание ЛЭВ

Аварией ЛЭП

Режим холостого хода ЛЭП

Вопрос 17

Потери в сетях составляют:

Выберите один ответ:

5-7%

До 1 %

35-50%

Вопрос 18

Требования, предъявляемые к схемам электроснабжения?

Выберите один ответ:

Надежность

Рациональность

Функциональность

Вопрос 19

Электрические сети, в которых электропотребители (узлы нагрузки) получают электроэнергию с двух и более сторон (источников) – это:

Выберите один ответ:

Радиальная сеть

Замкнутая сеть

Магистральная сеть

Вопрос 20

Устройство, предназначенное для автоматического повторного включения напряжения при возникновении коротких замыканий называется:

Выберите один ответ:

Распределительное устройство

Релейная защита

Автоматическое повторное включение

Тестирование «Построение схем систем передачи и распределения электрической энергии»

Вопрос 1

Перерыв в электроснабжении, который связан с массовой недовыработкой продукции, простоем рабочих, механизмов и транспорта, нарушение нормальной деятельности людей – это приемники:

Выберите один ответ:

Третьей категории

Первой категории

Второй категории

Вопрос 2

Время перерыва электроснабжения потребителей 1 категории?

Выберите один ответ:

30 минут;

Время включения АВР;

15 минут;

Вопрос 3

Для чего применяется амортизация в электроэнергетике?

Выберите один ответ:

Для сохранения финансовой устойчивости организации

Для поиска инвесторов

Для возврата денежных средств вложенных в основные средства

Вопрос 4

Срок окупаемости – это:

Выберите один ответ:

Показатель, отражающий за какой период окупиться проект

Показатель, отражающий срок полезного использования проекта

Показатель, отражающий эффективность проекта

Вопрос 5

Что понимается под гибкостью сети?

Выберите один ответ:

Способность самоокупаться

Обеспечение передачи и распределения мощности в различных режимах

Способность в передачи электрической энергии

Вопрос 6

Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения необходим для:

Выберите один ответ:

Сокращение потери напряжений при передаче энергии от источника питания до узла потребления

Для более эффективной работы оборудования

Для сокращения холостого хода

Вопрос 7

Количество источников питания промышленного предприятия зависит от:

Выберите один ответ:

Удаленности данного предприятия от энергосистемы

Установленной мощности данного предприятия

Категории потребителей и приемников

Вопрос 8

Какие задачи не решаются при построении схем систем передачи и распределения электрической энергии?

Выберите один ответ:

Выдача мощности новых электростанций

Места размещения новых подстанций

Строительство новых электростанций

Вопрос 9

Трансформатор – это:

Выберите один ответ:

Усилитель электрической энергии

Статическое электромагнитное устройство, преобразующее переменный ток одной величины в переменный ток другой величины

Выпрямитель электрической энергии

Вопрос 10

Какие выключатели считаются наиболее эффективными?

Выберите один ответ:

Элегазовые

Воздушные

Масляные

Вопрос 11

Пока нет ответа

Документы, используемые при проектировании системы электроснабжения – это:

Выберите один ответ:

Решения проектной организации

ПУЭ, ПТЭЭ

ГОСТ, СНиП

Вопрос 12

Каким образом должны формироваться схемы подстанций?

Выберите один ответ:

С возможностью наименьшей прокладки линий электропередач

С возможностью их дальнейшего развития

С возможностью сокращения затрат на автоматику

Вопрос 13

Какие используются механизмы для повышения надежности электроснабжения?

Выберите один ответ:

Радиальные схемы

Магистральные схемы

Двойные радиальные схемы

Вопрос 14

Подстанции могут быть присоединены к линиям электропередач при помощи:

Выберите один ответ:

Заходом линий на каждую подстанцию

Присоединение через распределительное устройство

Присоединение через электростанцию

Вопрос 15

Годовые эксплуатационные расходы, необходимые для эксплуатации сооружений и устройств системы передачи и распределения электроэнергии – это:

Выберите один ответ:

Ежегодные издержки

Инвестиции

Капитальные затраты

Вопрос 16

Чистый дисконтированный доход должен быть:

Выберите один ответ:

Больше нуля

Меньше нуля

Равен нулю

Вопрос 17

Чистый дисконтированный доход – это:

Выберите один ответ:

Показатель эффективности инвестиционного проекта

Косвенная амортизация

Капитальные затраты в проект

Вопрос 18

К схемам электрических сетей не предъявляется следующее требование:

Выберите один ответ:

Экологичность

Экономичность

Надежность

Вопрос 19

От чего зависит количество источников питания промышленного предприятия?

Выберите один ответ:

Категории потребителей и приемников

Удаленности данного предприятия от энергосистемы

Установленной мощности данного предприятия

Вопрос 20

Единовременные денежные средства, которые необходимы для строительства новых или реконструкции существующих объектов – это:

Выберите один ответ:

Инвестиции

Текущие затраты

Капитальные затраты

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

«Электроэнергетические системы и сети»

1. Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития.

2. Преимущества объединенных электроэнергетических систем.

3. Классификация электрических сетей.

4. Номинальные напряжения электрических сетей.

5. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации.

6. Рабочие режимы работы электрических сетей. Задачи, решаемые при расчетах режимов электрических сетей.

7. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.

8. Основные сведения о конструкции воздушных линий.

9. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.

10. Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.

11. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры.

12. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости линий.

13. Зарядные мощности линий.

14. Используемые сечения проводов.

15. Транспозиция фаз. Расщепление проводов фаз линий.

16. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и их параметры.

17. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).

18. Понятие комплексной нагрузки. Характеристики графиков нагрузки.

19. Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.

20. Построение схемы замещения электрической сети.

21. Подготовка схемы замещения электрической сети к расчету режима. Расчетные схемы электрических сетей.

22. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием векторных диаграмм напряжений и токов и П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана током.

23. Анализ различных режимов работы электрической линии.

24. Влияние емкостных токов на режимные параметры.

25. Аналитическая зависимость между напряжениями начала и конца линии.

26. Понятие потери и падения напряжения.

27. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.

28. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью.

29. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.

30. Расчет магистральных и разветвленных сетей.

31. Расчет режимов замкнутых сетей.

32. Понятие точки потокораздела.

33. Особенности послеаварийных режимов.

34. Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой.

35. Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением.

36. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические

37. Регулирующие устройства в электрических сетях.

38. Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности.

39. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь.

40. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного

материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки курсовой работы:

Отметка «отлично» работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.

Отметка «хорошо» работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.

Отметка «неудовлетворительно» работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка«хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561003	https://urait.ru/bcode/561003
621.311(07) М 54 Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине "Электроэнергетические системы и сети" : для подготовки бакалавров направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроэнергетические системы и сети / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2019. - 40 с. - Текст : электронный. - Прил.: с. 25-27. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 23 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058861

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.04.01 Нефтегазовое дело, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21-22 (13 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052531
Ананичева, С.С. Анализ электроэнергетических сетей и систем в примерах и задачах : учебное пособие / С.С. Ананичева, С.Н. Шелюг. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 176 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/65910.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7996-1784-4	http://www.iprbookshop.ru/65910.html
Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / О.М. Ларин, В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов, А.С. Романченко [и др.]. - 3-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 130 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=349576. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-108184-6	http://znanium.com/catalog/document?id=349576
Хорольский, В. Я. Технико-экономические расчеты распределительных электрических сетей : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-647-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/999930	https://znanium.ru/catalog/document?id=416363

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "ЗНАНИУМ".

– Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.ЭБС «Консультант студента». Коллекция Энергетика : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Консультант студента». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-009.html?SSr=07E7070A1F9FD - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.----------КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – URL: http://www.consultant.ru. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.ЗАО "КонсультантПлюс" (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024)ИПО "ГАРАНТ": информационно-правовое обеспечение. – Москва, – URL: https://www.garant.ru/. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Компания "Гарант" - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО).В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины «Электроэнергетические системы и сети"

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Тема 1 **Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях** Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития. Преимущества объединенных электроэнергетических систем. Классификация электрических сетей. Номинальные напряжения электрических сетей. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации. Рабочие режимы работы электрических сетей. Задачи, решаемые при расчетах режимов электрических сетей. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок. Основные сведения о конструкции воздушных линий. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания. Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материалы	устная речь	**ПК-1.3** Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов **ПК-6.1** Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы
Тема 2 **Схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры** Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	**ПК-1.3** Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов **ПК-6.1** Применяет знания основных производственные процессов

параметры. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости линий. Зарядные мощности линий. Используемые сечения проводов. Транспозиция фаз. Расщепление проводов фаз линий. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотранс-форматоров) и их параметры. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов). Понятие комплексной нагрузки. Характеристики графиков нагрузки. Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.				электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы
Тема 3 **Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации** Построение схемы замещения электрической сети. Подготовка схемы замещения электрической сети к расчету режима. Расчетные схемы электрических сетей. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием векторных диаграмм напряжений и токов и П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана током. Анализ различных режимов работы электрической линии. Влияние емкостных токов на режимные параметры. Аналитическая зависимость между напряжениями начала и конца линии. Понятие потери и падения напряжения. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью. Четыре возможных случая постановки задачи расчета режима (по данным начала, по данным конца передачи, итерационным методом «в 2 этапа»). Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ. Расчет магистральных и разветвленных сетей.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**ПК-1.3** Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов **ПК-6.1** Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы
Тема 4. **Балансы мощностей в электроэнергетической системе.** Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой. Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические характеристики. Выработка реактивной мощности генераторами электростанций. Компенсация реактивной мощности.	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	**ПК-1.3** Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов **ПК-6.1** Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов

				управления режимами их работы
Тема 5. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе Основы регулирования напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения. Регулирующие устройства в электрических сетях. Особенности регулирования напряжения в системообразующих сетях и сетях низших напряжений. Основы регулирования частоты. Задачи, допустимые отклонения частоты, регулировочные характеристики генераторов, методы регулирования частоты	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	**ПК-1.3** Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов **ПК-6.1** Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы
Тема 6 Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	-**ПК-1.3** Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов **ПК-6.1** Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

«Электроэнергетические системы и сети»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5

Тема 1. Схемы замещения линий электропередачи	Расчет параметров схемы замещения линий электропередачи.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 2 Схемы замещения трансформаторного оборудования.	Расчет параметров схемы замещения трансформаторного оборудования. Приведенная и расчетная нагрузка подстанции.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 3 Разомкнутые электрические сети	Расчет режимов разомкнутых электрических сетей.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 4 Режимы электрических сетей	Расчет режимов электрических сетей двух номинальных напряжений.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 5 Режимы замкнутых электрических сетей	Расчет режимов замкнутых электрических сетей.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 6 Напряжение в электроэнергетической системе. Потери активной мощности и электроэнергии	Регулирование напряжения в электроэнергетической системе. Расчет потерь активной мощности и электроэнергии в электроэнергетической системе.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады

Учебно-методические материалы по лабораторным занятиям дисциплины

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Наименование лабораторного занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5

Тема 1.	Исследование установившихся режимов двухцепной воздушной линии 220 кВ с одним источником питания.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 2	Режимы сети 220 кВ с двухсторонним питанием.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 3	Регулирование напряжения в сетях 110-220 кВ.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 4	Анализ свойств электроэнергетических систем	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 5	Эквивалентирование сложных электроэнергетических систем	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады
Тема 6	Алгоритмизация решения производственных задач в ЭЭС	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклады

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Adobe Reader DC Свободная лицензия
AndroidStudio Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. – URL: https://www.rfbr.ru/library/books - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.),а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/eBook Collections (i.e. 2023 eBook collections)Полнотекстовая коллекция электронных книг (монографий) издательства Springer Nature по различным отраслям знаний на английском языке(год издания - 2023 г., в т.ч. выпущенных в 2022 г.), а именно тематические коллекции книг: Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences, Engineering Packages.На платформе: http://link.springer.com/ https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные

Название
периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ - https://minenergo.gov.ru/ Netelectro - Новости электротехники, статьи и информация, доска объявлений, видео-презентации и реклама, каталог компаний и оборудования. - https://netelectro.ru/ Электротехника - https://electrono.ru/ Электроэнергетические системы - http://ee-system.ru/ https://minenergo.gov.ru/

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Учебная аудитория для выполнения курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы обучающихся (2-2-26)385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ул. Первомайская, дом № 17/дом № 210 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ ул. Первомайская, дом №17/ дом № 210, строение №1), Учебный корпус № 2	Учебная мебель на 22 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Adobe Reader DC Свободная лицензияAndroidStudio Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Лаборатория электроэнергетических систем (2-2-45) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ул. Первомайская, дом № 17/дом № 210 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ ул. Первомайская, дом №17/ дом № 210, строение №1), Учебный корпус № 2	Учебная мебель для аудитории на 26 посадочных мест, интерактивная доска, лабораторное оборудование: учебный лабораторный стенд «Электрические и магнитные цепи, основы электроники, электрические машины и привод» ЭОЭ4М-С-К исполнение стендовое компьютерное; учебный лабораторный стенд «Электрические станции и подстанции, электроэнергетические системы и сети, релейная защита, автоматизация электроэнергетических систем, электроснабжение, переходные процессы в электроэнергетических системах» ЭЭ2М-С-К, исполнение стендовое компьютерное	Adobe Reader DC Свободная лицензияAndroidStudio Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ» 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	Adobe Reader DC Свободная лицензияAndroidStudio Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401