Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 08.07.2026 17:18:25
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.ДВ.06.01 Технологические испытания электрооборудования электрических станций**
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	2026

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 02.07.2026 (подпись)	Кохужева Римма Батырбиевна (Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

03.07.2026	Подписано простой ЭП 03.07.2026 (подпись)	Меретуков Мурат Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

03.07.2026	Подписано простой ЭП 03.07.2026 (подпись)	Меретуков Мурат Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

03.07.2026	Подписано простой ЭП 03.07.2026 (подпись)	И. Б. Берберьян (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «**Технологические испытания электрооборудования электрических станций»** является изучение электрооборудования и схем электрических соединений электростанций и подстанций, подготовка обучающихся к проведению различных мероприятий, направленных на повышение надёжности их работы.

Задачами дисциплины являются:

– познакомить обучающихся с назначением, основными параметрами, конструкцией и принципами работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций;

–со схемами электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок;

–с мероприятиями, направленными на повышение надёжности работы электрических станций и подстанций.

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

Дисциплина «Технологические испытания электрооборудования электрических станций» относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Технологические испытания электрооборудования электрических станций» базируется на следующих дисциплинах: «Электроэнергетические системы и сети», «Теоретические основы электротехники» и др.

Знания, полученные по освоении дисциплины, необходимы в будущей профессиональной деятельности, а также при выполнении ВКР.

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-2.1	Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
ПК-2.2	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования

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	Контр	Лек	Пр	Контроль	СР		
Курс 4	Сем. 7	1	1	34	17	53.65	39	**143.65**	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 5	Сем. 9	1	1	8	6	0.35	8.65	121	**144**	

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
7	Тема 1 Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	1-2	2		1				3		Контроьный опрос. Реферат
7	Тема 2 Нагрев проводников и электрических аппаратов	3-4	4		2				3		Контроьный опрос. Реферат
7	Тема 3 Синхронные генераторы и компенсаторы	5-6	4		2				3		Контроьный опрос. Реферат
7	Тема 4 Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	7-8	4		2				3		Контроьный опрос. Реферат
7	Тема 5 Коммутационные электрические аппараты	9-10	4		2				3		Контроьный опрос. Реферат
7	Тема 6 Измерительные трансформаторы и устройства	11-12	4		2				6		Контроьный опрос. Реферат
7	Тема 7 Электрические схемы электростанций и подстанций	13-14	4		2				6		Контроьный опрос. Реферат
7	Тема 8 Собственные нужды электростанций и подстанций	15-16	4		2				6		Контроьный опрос. Реферат
7	Тема 9 Схемы распределительных устройств электроустановок	17	4		2				6		Контроьный опрос. Реферат. Тесты
7	Промежуточная аттестация							53.65			Экзамен
	ИТОГО:		**34**		**17**			**53.65**	**39**		

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
9	Тема 1 Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса							10	

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
9	Тема 2 Нагрев проводников и электрических аппаратов	1						10	
9	Тема 3 Синхронные генераторы и компенсаторы	1						10	
9	Тема 4 Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	1		1				15	
9	Тема 5 Коммутационные электрические аппараты	1		1				15	
9	Тема 6 Измерительные трансформаторы и устройства	1		1				15	
9	Тема 7 Электрические схемы электростанций и подстанций	1		1				15	
9	Тема 8 Собственные нужды электростанций и подстанций	1		1				15	
9	Тема 9 Схемы распределительных устройств электроустановок	1		1				16	
						0.35	8.65		
	ИТОГО:	**8**		**6**		**0.35**	**8.65**	**121**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Технологические испытания электрооборудования электрических станций», 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
7/9	Тема 1 Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	2			Перспективные источники электроэнергии. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов. Понятие о графиках нагрузок электростанций и подстанций. Надёжность электроснабжения потребителей. Экономические и экологические проблемы энергетики.	ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: назначения, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; Уметь: Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования Владеть: принципами организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	, Лекции-визуализации
7/9	Тема 2 Нагрев проводников и электрических аппаратов	4	1		Общие сведения о токах короткого замыкания. Нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Допустимые температуры нагрева. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.	ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: назначения, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; Уметь: Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования Владеть: принципами организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	, Лекции-визуализации
7/9	Тема 3 Синхронные генераторы и компенсаторы	4	1		Основные параметры и эксплуатационные характеристики. Конструктивные особенности. Системы охлаждения. Современные системы возбуждения и предъявляемые к ним требования. Способы включения генераторов в	ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: назначения, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; Уметь: Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования Владеть: принципами организации и технологии ремонтных	, 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
					сеть. Перспективы улучшения характеристик генераторов.		работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
7/9	Тема 4 Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	4	1		Основные параметры и конструктивные особенности. Системы охлаждения. Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Способы изменения коэффициента трансформации	ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: назначения, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; Уметь: Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования Владеть: принципами организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	, Слайд-лекция
7/9	Тема 5 Коммутационные электрические аппараты	4	1		Отключение цепи переменного тока. Процесс гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Типы выключателей и их конструктивные особенности. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.	ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: назначения, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; Уметь: Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования Владеть: принципами организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	, Слайд-лекция
7/9	Тема 6 Измерительные трансформаторы и устройства	4	1		Трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, ёмкостные делители напряжения. Сведения о конструкции. Параметры, схемы соединения обмоток, схемы включения. Области применения.	ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: назначения, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; Уметь: Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования Владеть: принципами организации и технологии ремонтных	, 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
							работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
7/9	Тема 7 Электрические схемы электростанций и подстанций	4	1		Виды электрических схем. Роль и взаимосвязь элементов. Назначение и особенности структурных и принципиальных схем конденсационных электростанций (КЭС), теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), атомных электростанций (АЭС), гидроэлектростанций (ГЭС), парогазовых установок (ПГУ), газотурбинных установок (ГТУ) и подстанций (ПС).	ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: назначения, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; Уметь: Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования Владеть: принципами организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	, Лекции-визуализации
7/9	Тема 8 Собственные нужды электростанций и подстанций	4	1		Назначение, роль и влияние на надёжность работы электростанций. Способы электроснабжения собственных нужд. Расход электроэнергии на собственные нужды	ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: назначения, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; Уметь: Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования Владеть: принципами организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	, Лекция-беседа
7/9	Тема 9 Схемы распределительных устройств электроустановок	4	1		Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения. Заземления в электроустановках и режим нейтрализации. Обеспечение безопасности обслуживающего персонала электроустановок. Системы измерений, контроля, сигнализации и управления. Источники оперативного тока.	ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: назначения, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; Уметь: Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования Владеть: принципами организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	, Лекция-беседа

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
	ИТОГО:	34	8					

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
7/9	Тема 1 Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	1		
7/9	Тема 2 Нагрев проводников и электрических аппаратов	Нагрев проводников и электрических аппаратов	2		
7/9	Тема 3 Синхронные генераторы и компенсаторы	Синхронные генераторы и компенсаторы	2		
7/9	Тема 4 Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	2	1	
7/9	Тема 5 Коммутационные электрические аппараты	Коммутационные электрические аппараты	2	1	
7/9	Тема 6 Измерительные трансформаторы и устройства	Измерительные трансформаторы и устройства	2	1	
7/9	Тема 7 Электрические схемы электростанций и подстанций	Электрические схемы электростанций и подстанций	2	1	
7/9	Тема 8 Собственные нужды электростанций и подстанций	Собственные нужды электростанций и подстанций	2	1	
7/9	Тема 9 Схемы распределительных устройств электроустановок	Схемы распределительных устройств электроустановок	2	1	
	ИТОГО:		**17**	**6**	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

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
7/9	Тема 1 Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	Составление плана-конспекта. Реферат	1	3	10	
7/9	Тема 2 Нагрев проводников и электрических аппаратов	Составление плана-конспекта. Реферат	1-2	3	10	
7/9	Тема 3 Синхронные генераторы и компенсаторы	Составление плана-конспекта. Реферат	3-4	3	10	
7/9	Тема 4 Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	Составление плана-конспекта. Реферат	5-6	3	15	
7/9	Тема 5 Коммутационные электрические аппараты	Составление плана-конспекта. Реферат	7-8	3	15	
7/9	Тема 6 Измерительные трансформаторы и устройства	Составление плана-конспекта. Реферат	9-10	6	15	
7/9	Тема 7 Электрические схемы электростанций и подстанций	Составление плана-конспекта. Реферат	11-12	6	15	
7/9	Тема 8 Собственные нужды электростанций и подстанций	Составление плана-конспекта. Реферат	13-14	6	15	
7/9	Тема 9 Схемы распределительных устройств электроустановок	Составление плана-конспекта. Реферат	15-17	6	16	
	ИТОГО:			**39**	**121**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	10.2029 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-беседа «Техническое обслуживание и испытания электрооборудования электрических станций»	Групповая	Старков Н.Н.	ПК-2.1; ПК-2.2;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

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/utils/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/utils/libdata.php?id=2100052531
621.311(07) Т 38 Технологические испытания электрооборудования электрических станций : учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Старков Н.Н. - Майкоп : Б.и, 2019. - 31 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 31 (3 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100058844

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — 4-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2027. — 211 с. - ISBN 978-5-16-022327-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2248535	https://znanium.ru/catalog/document?id=485378
Коломиец, Н.В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н.В. Коломиец, Н.Р. Пономарчук, Г.А. Елгина. - Томск : Томский политехнический университет, 2015. - 72 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/55206.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/55206.html
Испытание и наладка электрооборудования : учебное пособие / составители: Трушкин В.А., Шлюпиков С.В., Иванкина Ю.В. - Саратов : Саратовский ГАУ, 2021. - 115 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/213671. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00140-879-6	https://e.lanbook.com/book/213671

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-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования			
6	7		Электробезопасность в электроэнергетике
7	7		Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей
8	8		Эксплуатация электрооборудования электрических станций
6	8		Эксплуатационная практика
5	6		Квалификационный экзамен по модулю "Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления"
5	6		Монтаж, ремонт и техническое обслуживание электрической распределительной и регулирующей аппаратуры
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	9		Технологические испытания устройств релейной защиты
7	9		Технологические испытания электрооборудования электрических станций
ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования			
6	7		Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
6	7		Автоматизация электроэнергетических систем
7	7		Эксплуатация подстанций и линий электропередач
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	9		Технологические испытания устройств релейной защиты
7	9		Технологические испытания электрооборудования электрических станций

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-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования					
Знать: назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашние задания Устный опрос Рефераты Тесты Экзамен
Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования					
Знать: назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашние задания Устный опрос Рефераты Тесты Экзамен
Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования	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 «Технологические испытания электрооборудования электрических станций»

1. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса

2. Нагрев проводников и ***э***лектрических аппаратов

3. Синхронные генераторы и компенсаторы

4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы

5. Коммутационные электрические аппараты

6. Измерительные трансформаторы и устройства

7. Электрические схемы электростанций и подстанций

8. Собственные нужды электростанций и подстанций

9. Схемы распределительных устройств электроустановок

10. Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках.

11. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.

12. Возможные режимы работы автотрансформаторов.

13. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине

«Технологические испытания электрооборудования электрических станций»

Тест 1

1. Пояснить в какой схеме и в каком случае допускается объединять функции обходного и секционного выключателя?

2. В каком состоянии находится секционный выключатель в ГРУ?

3. Поясните выбор вводного выключателя в КРУ. На какой ток он должен быть рассчитан?

4. От чего зависит перечень механизмов собственных нужд?

Тест 2

1. От чего зависит выбор числа и мощности резервных трансформаторов собственных нужд на КЭС?

2. В каком случае рекомендуется на подстанциях с двумя трансформаторами использовать схему мостика без выключателя в перемычке?

3. Для чего нужен обходной выключатель?

4. Почему трансформаторы связи на ТЭЦ должны иметь устройство РПН?

Тест 3

1. Пояснить какие цели достигаются заземлением нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 220кВ и выше?

2. Чем обосновано ограничение режима замыкания на землю в сети 6-10 кВ двумя часами?

3. В какой схеме и при каких условиях рекомендуется объединять функции обходного и шиносоединительного выключателя?

4. В каком состоянии в нормальном режиме работы должен находиться секционный выключатель в КРУ?

Тест 4

1. Пояснить на какой ток следует выбирать вводной реактор в КРУ?

2. От чего зависит выбор мощности рабочих трансформаторов собственных нужд на КЭС?

3. От чего зависит выбор числа резервных трансформаторов собственных нужд на ТЭЦ?

4. В каком случае в схеме мостика необходим выключатель в перемычке?

Тест 5

1. Для чего нужен шиносоединительный выключатель?

2. Где установлено устройство РПН у автотрансформаторов?

3. Какая цель достигается заземлением нейтрали трансформаторов в сети напряжением 0,4кВ?

4. Для чего служат реакторы, устанавливаемые в нейтрали трансформаторов в сетях напряжением 6-10 кВ?

Тесты для проверки текущего контроля знаний обучающихся

1. К параметрам синхронного генератора не относится

A) Коэффициент полезного действия

B) Номинальный ток

C) номинальная мощность

D) Коэффициент мощности

E) Коэффициент трансформации

2. Ротор выполняется неявнополюсным

A) только у синхронных компенсаторов

B) только у гидрогенераторов

C) у гидрогенераторов и синхронных компенсаторов

D) у всех электрических машин

E) у турбогенераторов

3. Марка турбогенераторов имеющих косвенное охлаждение обмотки статора и непосредственное (форсированное) охлаждение обмотки ротора водородом

A) СВК

B) СВФ

C) ТВФ

D) ТВВ

E) ТВМ

4. Тип гидрогенератора синхронного вертикального с непосредственным охлаждением обмотки статора водой и форсированным охлаждением обмотки ротора воздухом

A) ТВМ

B) ТВФ

C) СВФ

D) СВ

E) ВГС

5. К элементам конструкции синхронного генератора не относится:

A) Обмотки

B) Статор

C) Сердечник

D) Расширитель

E) Ротор

6. Частота вращении турбогенератора, при числе пар полюсов p=2

A) 750 об/мин

B) 300 об/мин

C) 1500 об/мин

D) 3000 об/мин

E) 1000 об/мин

7. Номинальная полная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A) Sном=Uном•Iном/√3

B) Sном=3•Uном•Iном

C) Sном=Uном•Iном/3

D) Sном=Uном•Iном

E) Sном=√3•Uном•Iном

8. Номинальная активная мощность генератора может быть определена по следующей формуле

A) Pном = Um • Im • cosφm

B) P_ном = □√3 U□_m • I_m • □cosφ□_m

C) P_ном = □√3 U□_m • I_m

D) Pном = 3Um • Im • cosφm

E) P_ном = U_m • I_m • □cosφ□_m/√3

9. Укажите достоинство, которое нельзя применить к водородной системе охлаждения

A) Пожаробезопасность

B) Отсутствие окисления изоляции в среде водорода

C) Более сложная, чем у воздуха, теплопроводность

D) Меньшая плотность у водорода, чем у воздуха

E) Взрывобезопасность

10. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы предназначены

A) Для понижения напряжения и тока

B) Для повышения напряжения и тока

C) Для преобразования напряжения

D) Для преобразования тока

E) Для преобразования энергии с одного напряжения на другое

11. Тип трансформатора трехфазного с расщепленной обмоткой НН с системой охлаждения «Д» с регулятором напряжения РПН

A) ТРДЦНС

B) ТРДЦН

C) ТДТН

D) ТНЦ

E) ТРДН

12. Конструктивной и механической основой трансформатора является

A) Бак трансформатора

B) Охлаждающее устройство

C) Защитные и измерительные устройства

D) Обмотки

E) Магнитопровод

13. Не изготавливаются силовые транс форматоры

A) Трехобмоточные

B) Автотрансформаторы

C) С расщепленными обмотками

D) Двухобмоточные

E) Однообмоточные

14. Обычно на ТЭЦ устанавливается следующее число трансформаторов связи

A) 2

B) 4

C) 5

D)1

E)3

15. Автотрансформаторы на ГРЭС предназначены

A) Для подключения генератора.

B) Для подключения резервного трансформатора собственных нужд.

C) Для связи РУ высшего и среднего напряжений

D) Для связи РУ высшего и низшего напряжений.

E) Для подключения рабочею трансформатора собственных нужд.

16. Автотрансформатор по конструкции отличается от обыкновенного трансформатора

A) Наличием электрической связи между обмотками СН и НН

B) Наличием электрической связи между обмотками ВН , СН и НН

C) Наличием электрической связи между обмотками ВН и СН

D) Наличием электрической связи между обмотками ВН и НН

E) Наличием встроенного автоматического регулятора напряжения

17. Регулировать напряжение трансформатора без отключения его от сети позволяет устройство

A) АБР

B) АРВ

C) РПН

D) ПБВ

E) УБФ

18. Наиболее часто в электроустановках встречается

A) Двухфазное короткое замыкание

B) Двухфазное короткое замыкание, на землю через дугу

C) Трехфазное короткое замыкание

D) Двухфазное короткое замыкание, на землю

E) Однофазное короткое замыкание

19. К симметричным видам к.з. относится

A) Однофазное к.з в сетях с заземленной нейтралью

B) Однофазное к.з в сетях с изолированной нейтралью

C) Двухфазное к.з в сетях с заземленной нейтралью

D) Двухфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью

E) Трехфазное к.з в сетях с изолированной нейтралью

20. Вид симметричного короткого замыкания

A) Все виды короткого замыкания

B) Двухфазное короткое замыкание

C) Трехфазное короткое замыкание

D) Двухфазное короткое замыкание, на землю

E) Однофазное короткое замыкание

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

«Технологические испытания электрооборудования электрических станций»

1. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса
2. Нагрев проводников и ***э***лектрических аппаратов
3. Синхронные генераторы и компенсаторы
4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
5. Коммутационные электрические аппараты
6. Измерительные трансформаторы и устройства
7. Электрические схемы электростанций и подстанций
8. Собственные нужды электростанций и подстанций
9. Схемы распределительных устройств электроустановок
10. Нагрузочная способность кабелей при разных условиях прокладки и разной изоляции.
11. Шинные конструкции, применяемые в электроустановках.
12. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.
13. Возможные режимы работы автотрансформаторов.
14. Возможные варианты электрических схем распределительных устройств при заданных исходных условиях.
15. Структурные схемы КЭС, ТЭЦ, АЭС.
16. Структурные схемы ГЭС, ГАЭС, ПГУ, ГТУ.
17. Системы измерений и контроля на подстанциях.
18. Конструкция и принцип работы маломасляных и баковых выключателей.
19. Конструкция и принцип работы воздушных и вакуумных выключателей.
20. Конструкция и принцип работы элегазовых и электромагнитных выключателей.
21. Конструкция и принцип работы выключателей нагрузки и разъединителей.
22. Измерительные трансформаторы тока.
23. Измерительные трансформаторы напряжения.
24. Предохранители.
25. Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ.

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

Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

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 на экзамене:

Отметка «отлично» ставится, если:

- раскрыты и точно употреблены основные понятия;

- сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично;

- выводы обоснованы и последовательны;

- диалог с преподавателем выстраивается с обоснованием связи сути вопросов билета с другими вопросами и разделами учебной дисциплины;

- полно и оперативно отвечает на дополнительные вопросы.

Отметка «**хорошо**» ставится, если:

- частично раскрыты основные понятия;

- в целом материал излагается полно, по сути билета;

- выстраивается диалог с преподавателем по содержанию вопроса;

- ответил на большую часть дополнительных вопросов.

Отметка «**удовлетворительно**» ставится, если:

- в основном знает программный материал в необходимом объёме;

- допускает существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета;

- не в состоянии поддерживать диалог с преподавателем;

- не достаточно точно использует основные категории и понятия;

- не ответил на большинство дополнительных вопросов.

Отметка «неудовлетворительно» ставится в случае, если:

- демонстрирует незнание теории и практики изучаемого предмета.

- допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;

- не знает основные определения категорий и понятий дисциплины;

- практически не отвечает на дополнительные вопросы.

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
621.311(07) Т 38 Технологические испытания электрооборудования электрических станций : учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Старков Н.Н. - Майкоп : Б.и, 2019. - 31 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 31 (3 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100058844
Коломиец, Н.В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н.В. Коломиец, Н.Р. Пономарчук, Г.А. Елгина. - Томск : Томский политехнический университет, 2015. - 72 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/55206.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/55206.html

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/utils/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/utils/libdata.php?id=2100052531
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — 4-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2027. — 211 с. - ISBN 978-5-16-022327-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2248535	https://znanium.ru/catalog/document?id=485378
Испытание и наладка электрооборудования : учебное пособие / составители: Трушкин В.А., Шлюпиков С.В., Иванкина Ю.В. - Саратов : Саратовский ГАУ, 2021. - 115 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/213671. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00140-879-6	https://e.lanbook.com/book/213671

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya Ресурсы открытого доступа 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/

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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины **«Технологические испытания электрооборудования электрических станций»**

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Тема 1 **Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса** Перспективные источники электроэнергии. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов. Понятие о графиках нагрузок электростанций и подстанций. Надёжность электроснабжения потребителей. Экономические и экологические проблемы энергетики.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материалы	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Тема 2 **Нагрев проводников и электрических аппаратов** Общие сведения о токах короткого замыкания. Нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Допустимые температуры нагрева. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Тема 3 **Синхронные генераторы и компенсаторы** Основные параметры и эксплуатационные характеристики. Конструктивные особенности. Системы охлаждения. Современные системы возбуждения и предъявляемые к ним требования. Способы включения генераторов в сеть. Перспективы улучшения	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования

характеристик генераторов.				
Тема 4. **Силовые трансформаторы и автотрансформаторы** Основные параметры и конструктивные особенности. Системы охлаждения. Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Способы изменения коэффициента трансформации	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Тема 5. Коммутационные электрические аппараты Вращающиеся магнитные поля в электрических машинах. Отключение цепи переменного тока. Процесс гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Типы выключателей и их конструктивные особенности. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Тема 6 Измерительные трансформаторы и устройства Трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, ёмкостные делители напряжения. Сведения о конструкции. Параметры, схемы соединения обмоток, схемы включения. Области применения.	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Тема 7 Электрические схемы электростанций и подстанций Виды электрических схем. Роль и взаимосвязь элементов. Назначение и особенности структурных и принципиальных схем конденсационных электростанций (КЭС), теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), атомных электростанций (АЭС), гидроэлектростанций (ГЭС), парогазовых установок (ПГУ), газотурбинных установок (ГТУ) и подстанций (ПС).	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Тема 8 Собственные нужды электростанций и подстанций Назначение, роль и влияние на надёжность работы электростанций. Способы электроснабжения собственных нужд. Расход электроэнергии на собственные нужды.	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования

				ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Тема 9. Схемы распределительных устройств электроустановок Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения. Заземления в электроустановках и режим нейтрализации. Обеспечение безопасности обслуживающего персонала электроустановок. Системы измерений, контроля, сигнализации и управления. Источники оперативного тока.	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

«Технологические испытания электрооборудования электрических станций»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Тема 1. Современные типы электростанций и подстанций	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, рефераты
Тема 2 Проводники	Нагрев проводников иэлектрических аппаратов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, рефераты
Тема 3 Синхронные генераторы	Синхронные генераторы и компенсаторы, устройство и принцип действия	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, рефераты
Тема 4 Силовые трансформаторы	Силовые трансформаторы и	Исследование	формирование и	Контрольная

	автотрансформаторы, устройство и принцип действия	вопроса, составление конспекта	совершенствование знаний	работа, тесты, рефераты
Тема 5 Коммутационные электрические аппараты	Коммутационные электрические аппараты, устройство и принцип действия	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, рефераты
Тема 6 Измерительные трансформаторы	Измерительные трансформаторы, устройство и принцип действия	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, рефераты
Тема 7 Электрические схемы электростанций и подстанций	Электрические схемы электростанций и подстанций, устройство и принцип действия	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, рефераты
Тема 8 Собственные нужды электростанций и подстанций	Собственные нужды электростанций и подстанций, их особенности	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, рефераты
Тема 9 Схемы распределительных устройств электроустановок	Схемы распределительных устройств электроустановок. Принципы построения	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, рефераты

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
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
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
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 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. http://www.iprbookshop.ru/586.html
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.
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
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

Название
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/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/- 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. 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

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 (2-2-40а) 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 40 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Adobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус 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 лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус 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 лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401