

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 идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.В.ДВ.07.02 Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электроэнергетические системы и сети

бакалавр

Очная, Заочная,

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, канд. техн. наук

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

04.07.2026

(подпись)

Старков Николай Николаевич

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

07.07.2026

Подписано простой ЭП

07.07.2026

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

07.07.2026

Подписано простой ЭП

07.07.2026

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

07.07.2026

Подписано простой ЭП

07.07.2026

(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Диагностика оборудования систем электроснабжения» являются:

– дать представление о диагностике как о дисциплине необходимой для выявления всевозможных дефектов в электрооборудовании на ранней стадии их развития с помощью современных методов, приборов и устройств.

Задачами освоения дисциплины «Диагностика оборудования систем электроснабжения» являются:

- сформировать у студентов понимание диагностики как решение задачи продления ресурса электрооборудования



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

Дисциплина «Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения»

относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» и базируется на следующих дисциплинах: «Электроэнергетические системы и сети», «Теоретические основы электротехники» и др.

Знания, полученные по освоению 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-6.1	Применяет знания основных производственных 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
ПК-6.3	Владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов
ПК-7.3	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда



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.
			Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 8	1	24	24	0.25	95.75	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		За	Контр	Лек	Пр	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 4	Сем. 8	1	1	6	8	0.25	3.75	126	144	



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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Тема 1 Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	1	2		2				10		Контрольные задания. Блиц-опрос. Тесты. Обсуждение рефератов
8	Тема 2 Коммутационные электрические аппараты	2-3	2		2				10		Контрольные задания. Блиц-опрос. Тесты. Обсуждение рефератов
8	Тема 3 Диагностирование измерительных трансформаторов	4-5	2		2				10		Контрольные задания. Блиц-опрос. Тесты. Обсуждение рефератов
8	Тема 4 Диагностирование высоковольтных выключателей	6-7	2		2				10		Контрольные задания. Блиц-опрос. Тесты. Обсуждение рефератов
8	Тема 5 Диагностирование средств защиты от перенапряжения	8	4		4				10		Контрольные задания. Блиц-опрос. Тесты. Обсуждение рефератов
8	Тема 6 Диагностирование силовых трансформаторов	9	4		4				15		Контрольные задания. Блиц-опрос. Тесты. Обсуждение рефератов
8	Тема 7 Диагностирование высоковольтных вводов	10	4		4				15		Контрольные задания. Блиц-опрос. Тесты. Обсуждение рефератов
8	Тема 8 Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	11	4		4				15.75		Контрольные задания. Блиц-опрос. Тесты. Обсуждение рефератов
8	Промежуточная аттестация	12				0.25					Зачет
	ИТОГО:		24		24	0.25			95.75		

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
8	Тема 1 Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	1		1				15	
8	Тема 2 Коммутационные электрические аппараты	1		1				15	
8	Тема 3 Диагностирование измерительных трансформаторов	1		1				15	
8	Тема 4 Диагностирование высоковольтных выключателей	1		1				15	
8	Тема 5 Диагностирование средств защиты от перенапряжения	1		1				15	
8	Тема 6 Диагностирование силовых трансформаторов	1		1				15	
8	Тема 7 Диагностирование высоковольтных вводов			1				15	
8	Тема 8 Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи			1				21	
8	Промежуточная аттестация: зачет					0.25	3.75		
	ИТОГО:	6		8		0.25	3.75	126	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения», 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
8/9	Тема 1 Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	2	1		Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	ПК-6.1;	Знать: перечень основных производственных 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 Уметь: применять знания основных производственных 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 Владеть: навыками руководства производственными процессами в	, 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
							электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов; методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
8/9	Тема 2 Коммутационные электрические аппараты	2	1		Диагностика коммутационных электрических аппаратов	ПК-7.3;	Знать: перечень основных производственных 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 Уметь: применять знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической	, 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
							отрасли и методов управления режимами их работы Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов; методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
8/9	Тема 3 Диагностирование измерительных трансформаторов	2	1		Диагностирование измерительных трансформаторов	ПК-7.3;	Знать: перечень основных производственных 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 Уметь: применять знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей	, 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
							<p>между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов; методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</p>	
8/9	Тема 4 Диагностирование высоковольтных выключателей	2	1		Тема 4 Диагностирование высоковольтных выключателей	ПК-6.3;	<p>Знать: перечень основных производственных 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 Уметь: применять знания основных производственных процессов</p>	, 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
							электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов; методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
8/9	Тема 5 Диагностирование средств защиты от перенапряжения	4	1		Диагностирование средств защиты от перенапряжения	ПК-6.3;	Знать: перечень основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической	, 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
							отрасли и методов управления режимами их работы Уметь: применять знания основных производственных 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 Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов; методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
8/9	Тема 6 Диагностирование силовых трансформаторов	4	1		Диагностирование силовых трансформаторов	ПК-6.1;	Знать: перечень основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей	, 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
							<p>между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы Уметь: применять знания основных производственных 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 Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов; методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</p>	
8/9	Тема 7 Диагностирование высоковольтных вводов	4			Диагностирование высоковольтных вводов	ПК-6.3;	Знать: перечень основных производственные процессов	, 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
							<p>электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов</p> <p>электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы Уметь: применять знания основных производственных процессов</p> <p>электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов</p> <p>электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов; методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями</p>	

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
							промышленной безопасности и охраны труда	
8/9	Тема 8 Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	4			Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	ПК-7.3;	Знать: перечень основных производственных 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 Уметь: применять знания основных производственных 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 Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов; методами диагностики и	, 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
							технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
	ИТОГО:	24	6					

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
8/9	Тема 1 Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	2	1	
8/9	Тема 2 Коммутационные электрические аппараты	Диагностирование коммутационных электрических аппаратов	2	1	
8/9	Тема 3 Диагностирование измерительных трансформаторов	Диагностирование измерительных трансформаторов	2	1	
8/9	Тема 4 Диагностирование высоковольтных выключателей	Диагностирование высоковольтных выключателей	2	1	
8/9	Тема 5 Диагностирование средств защиты от перенапряжения	Диагностирование средств защиты от перенапряжения	4	1	
8/9	Тема 6 Диагностирование силовых трансформаторов	Диагностирование силовых трансформаторов	4	1	
8/9	Тема 7 Диагностирование высоковольтных вводов	Диагностирование высоковольтных вводов	4	1	
8/9	Тема 8 Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	4	1	
	ИТОГО:		24	8	

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
8/8	Тема 1 Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	Составление плана-конспекта. Рефераты	1-2	10	15	
8/8	Тема 2 Коммутационные электрические аппараты	Составление плана-конспекта. Рефераты	3-4	10	15	
8/8	Тема 3 Диагностирование измерительных трансформаторов	Составление плана-конспекта. Рефераты	5-6	10	15	
8/8	Тема 4 Диагностирование высоковольтных выключателей	Составление плана-конспекта. Рефераты	7-8	10	15	
8/8	Тема 5 Диагностирование средств защиты от перенапряжения	Составление плана-конспекта. Рефераты	9-10	10	15	
8/8	Тема 6 Диагностирование силовых трансформаторов	Составление плана-конспекта. Рефераты	11-12	15	15	
8/8	Тема 7 Диагностирование высоковольтных вводов	Составление плана-конспекта. Рефераты	13-15	15	15	
8/8	Тема 8 Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	Составление плана-конспекта. Рефераты	16-17	16	21	
	ИТОГО:			96	126	

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	03.2030 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-беседа «Роль диагностики в бесперебойной работе электросистемы»	Групповая	Старков Н.Н.	ПК-6.1; ПК-6.3; ПК-7.3;

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.mkgtnu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528	http://lib.mkgtnu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100052528
Диагностика электрооборудования в электрических сетях : учебно-методическое пособие для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль Электроэнергетические системы и сети) для всех форм обучения / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2019. - 47 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 47 (4 назв.)	http://lib.mkgtnu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100058863&DOK=0C7385&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Диагностика оборудования систем электроснабжения : учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А. ; под редакцией Е.Е. Привалова. - Ставрополь : СтГАУ, 2020. - 236 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/169689 . - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/169689
Власенко, С.А. Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем : учебное пособие / Власенко С.А. - Хабаровск : ДВГУПС, 2019. - 98 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/179412 . - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/179412
Хренников, А. Ю. Высоковольтное электротехническое оборудование в электроэнергетических системах: диагностика, дефекты, повреждаемость, мониторинг : учебное пособие / А.Ю. Хренников. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 186 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5d0c6b71495137.62422666. - ISBN 978-5-16-014439-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2248530	https://znanium.ru/catalog/document?id=485084
Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 203 с. : ил. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1039250. - ISBN 978-5-16-018963-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2168887	https://znanium.ru/catalog/document?id=451855

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 согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
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	9		Преддипломная практика
4	6		Технологическая практика
5	5		Электротехнические системы и сети
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	8		Диагностика электрооборудования в электрических сетях
8	8		Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения
1	3		Введение в специальность
ПК-6.3 Владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов			
8	9		Преддипломная практика
6	8		Эксплуатационная практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	8		Диагностика электрооборудования в электрических сетях
8	8		Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения
ПК-7.3 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда			
6	8		Эксплуатационная практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			выпускной квалификационной работы
8	8		Диагностика электрооборудования в электрических сетях
8	8		Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения

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 производственных 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 Рефераты Тесты Зачёт
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	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	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-6.3 Владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов					
Знать: основные производственны е процессы элект роэнергетической отрасли; функций производственны х подразделений организации и производственны х связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электро энергетической отрасли и методов управления режимами их работы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашние задания Устный опрос Рефераты Тесты Зачёт
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 прои зводственными процессами в эле ктроэнергетическ ой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-7: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций					
ПК-7.3 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда					
Знать: назначение, правила эксплуатации и ремонта электроэ нергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашние задания Устный опрос Рефераты Тесты Зачёт
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные,	Сформированные	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
анализировать параметры работы технологического оборудования			допускаются небольшие ошибки	умения	
Владеть: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	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

Тема (раздел)	Вопросы
1. Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	1. Что понимается под термином «Техническая диагностика»?
	2. Назовите средства технической диагностики
	3. Какие методы диагностики вы знаете?
2. Диагностирование измерительных трансформаторов	1. Какие виды измерительных трансформаторов вы знаете?
	2. Как проводят тепловизионный контроль ТТ
	4. Как производят измерение диэлектрических потерь ТТ?
3. Диагностирование высоковольтных выключателей	1. Как проводят тепловизионный контроль ВВ?
	2. Какие типы высоковольтных выключателей вы знаете?
	3. Назовите достоинства и недостатки элегазовых выключателей
4. Диагностирование средств защиты от перенапряжения	1. Как проводят тепловизионный контроль ОПН?
	2. Какие методы применяют при диагностики ВР?
	3. Назовите разновидности вентильных разрядников



5. Диагностирование силовых трансформаторов	1. Как проводят тепловизионный контроль СТ
	2. Какие методы применяют при диагностики СТ?
	3. Как производят измерение диэлектрических потерь СТ?
6. Диагностирование высоковольтных вводов	1. Какие виды
	2. Какие типы высоковольтных вводов вы знаете?
	3. Как проводят тепловизионный контроль вводов
7. Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	1. Как производят испытание кабелей повышенным напряжением?
	2. Какие виды кабелей вы знаете?
	3. Как проводят тепловизионный контроль ВЛ?
	2. Что такое ХАРГ?

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине

«Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения»

1. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением омического сопротивления?

1. Витковое замыкание.

2. Увлажнение масла.

3. Неисправность в магнитопроводе.

2. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением коэффициента трансформации?

1. Неисправность в магнитопроводе.

2. Витковое замыкание. 3 Увлажнение масла.

3. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением силы тока и потерь холостого хода?

1. Плохой контакт в РПН.



2. Увлажнение масла.

3. Неисправность в магнитопроводе.

4. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением полного сопротивления короткого замыкания?

1. Деформация обмоток.

2. Витковое замыкание.

3. Неисправность в магнитопроводе.

5. Какие газы определяют хроматографическим методом в трансформаторном масле (ТМ)?

1. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, гелий, кислород.

2. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, азот.

3. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, двуокись углерода.

6. Для СТ какой мощности необходимо определять Z_k ?

1. 40 МВ×А.

2. 125 МВ×А.

3. 25 МВ×А.

7. В каких случаях необходимо определить группу соединения обмоток СТ?

1. После работы газовой защиты трансформатора.

2. После работы газовой защиты РПН.

3. Перед пуском трансформатора после монтажа.

8. В каких местах образуется осаждение углеродосодержащих примесей в цилиндре контактора РПН типа РНОА - 110/1000?

1. В цилиндре, напротив экранирующих колец.



2. В верхней части цилиндра.

3. В нижней части цилиндра.

9. Чем отличается РПН типа РНТА – Y- 35/200 от остальных быстродействующих РПН?

1. Конструктивно.

2. Быстродействием.

3. Отсутствием масла.

10. Для чего нужны экранные кольца в РПН типа РНОА?

1. Для уменьшения перенапряжения.

2. Для выравнивания электрического поля.

3. Для поддержания масла в норме.

11. Каким образом на практике определяют группу соединения обмоток СТ?

1. С помощью гальванометра.

2. С помощью частотомера.

3. С помощью амперметра.

12. Сколько токоограничивающих резисторов имеется на одной фазе контактора РПН типа РНТА – Y- 35/200?

1. Один.

2. Два.

3. Три.

13. Сколько токоограничивающих резисторов имеет на одной фазе контактора РПН типа РНОА-110?



1. Один.

2. Два.

3. Три.

14. Какой из ниже перечисленных РПН является реакторным?

1. РС-9.

2. РНТ-13.

3. РНОА-110.

15. Какой из ниже перечисленных РПН является быстродействующим?

1. РНТ-9. 2. РНТ-13.

3. РНОА-110.

16. На каком из ниже перечисленном оборудовании применяют РПН типа РНОА-110?

1. На силовых трансформаторах 6-35 кВ.

2. На автотрансформаторах 220кВ.

3. На силовых трансформаторах 110-500 кВ.

17. Какие контакты имеет РПН типа РНОА-110?

1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.

2. Дугогасительные, главные.

3. Главные, вспомогательные.

18. Какие контакты имеет РПН типа РС-9?

1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.



2. *Дугогасительные, главные.*

3. *Главные, вспомогательные.*

19. С какой целью снимают круговую диаграмму РПН?

1. *Для определения правильного сочленения вала привода.*

2. *Для определения временных характеристик контактов.*

3. *Для определения омического сопротивления контактов контактора.*

20. При каком минимальном значении температуры вспышки бракуется трансформаторное масло?

1. *120°C.*

2. *150°C.*

3. *125°C.*

21. Что характеризует температура вспышки трансформаторного масла?

1. *Испаряемость масла.*

2. *Наличие летучих углеводородов.*

3. *Горючесть масла.*

22. Какие существуют схемы измерения диэлектрических потерь?

1. *Прямая, обратная, перевернутая.*

2. *Прямая, косвенная, циклическая.*

3. *Обратная, смешанная, кольцеобразная.*

23. Что характеризует пробивное напряжение масла?

1. *Наличие в масле примесей, в основном влаги.*



2. Наличие в масле кислоты.

3. Наличие в масле углеродосодержащих примесей.

24. Какой газ используется в хроматографии в качестве газа носителя?

1. Гелий.

2. Кислород.

3. Водород.

25. Какой материал используется в качестве сорбента в хроматографии?

1. Шлак.

2. Молекулярное сито.

3. Вата.

26. Какое максимальное количество газовых реле имеет силовой трансформатор?

1. Один.

2. Два.

3. Три.

27. Для чего предназначен предохранительный клапан на СТ?

1. Для предохранения разрушения бака СТ.

2. Для предохранения разрушения вводов СТ.

3. Для предохранения разрушения расширителя СТ.

28. Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ является:

1. Античным.



2. Антирезонансным.

3. Антивандальным.

29. Какой прибор применяют при измерении контура заземлении подстанции

1. М416.

2. Р5026.

3. ВАФ-85.

29. Какой прибор применяют при измерении диэлектрических потерь?

1. М416.

2. Р5026.

3. ВАФ-85.

30. Какой прибор применяют при измерении контактных соединений?

1. М416.

2. Р5026.

3. Р333.

31. Какой прибор применяют при измерении изоляции?

1. Мегаомметр.

2. Ваттметр.

3. Фазометр.

32. Можно ли включить силовой трансформатор в работу по следующим результатам омического сопротивления обмоток? 1. Фаза А, $R = 0,022 \text{ Ом}$. 2. Фаза В, $R = 0,05 \text{ Ом}$. 3. Фаза С, $R = 0,021 \text{ Ом}$.

1. Да



2. Нет

33. Сколько измерений необходимо производить для определения омического сопротивления двухобмоточного СТ с РПН с 9-ю ответвлениями?

1. 3.

2. 30.

3. 27

Правильные варианты ответы на тест.

1 -1; 2-2; 3-3; 4-1;5-3; 6-2; 7-3; 8-1; 9-1; 10-2; 11-1; 12-2; 13-2; 14-2; 15-3; 16-2;

17-1; 18-2; 19-1; 20-3; 21-2; 22-1; 23-1; 24-1; 25-2; 26-2; 27-1; 28-2; 29-1; 30-3;

31-1; 32-2; 33-2.

Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине

«Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения»

1. Что понимается под термином «Техническая диагностика»?
2. Перечислите методы диагностики силовых трансформаторов.
3. Как производят диагностику высоковольтных выключателей.
4. Расскажите о методах диагностики вентильных разрядников.
5. Расскажите о методах диагностики ОПН.
6. Перечислите требования к качеству масла, заливаемого в оборудование.
7. По каким признакам бракуется ДЖ?
8. Что входит в сокращенный химический анализ масла?
9. Расскажите об измерении сопротивления обмоток по постоянному току силовых трансформаторов.



10. Расскажите о конструкции силовых трансформаторов.
11. Каким образом определяют группу соединения обмоток трансформаторов?
12. Для чего предназначен РПН?
13. Какими свойствами обладает трансформаторное масло? 14. Какие марки трансформаторного масла Вы знаете?
15. Как производят диагностику высоковольтных вводов?
16. Техника безопасности при проведении высоковольтных испытаний.
17. Опишите порядок организации работ по наряду.
18. Как производят установку заземления в электроустановках?
19. Перечислите технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.
20. Перечислите основные узлы и элементы силового трансформатора.
21. Для чего предназначены регуляторы напряжения под нагрузкой?
22. По каким основным причинам происходят отказы в силовых трансформаторах, эксплуатируемых в Чувашской энергосистеме?
23. Как производится осциллографирование контактной системы РПН со сливом трансформаторного масла?
24. Какие недостатки имеет осциллографирование РПН со сливом трансформаторного масла?
25. Для чего нужна круговая диаграмма?
26. Каким образом снимают круговую диаграмму РПН? 27. Сфера применения РПН типа РНОА.
28. Как влияет не одновременность переключения контактов контактора на процесс осциллографирования быстродействующих РПН?



29. Чем отличается РПН типа РНТА-У-35/200 от остальных быстродействующих РПН?

30. Требования к трансформаторному маслу в РПН.

31. С какой периодичностью производится отбор пробы трансформаторного масла с РПН?

32. В течении какого времени переключаются контакты контактора быстродействующих РПН?

33. Можно ли включить в работу СТ при следующих данных омического сопротивления обмотки фаз: А-0,004 Ом, В -0,0052 Ом, С-0,0062 Ом?

34. Объясните причину длительного по времени измерения омического сопротивления обмоток СТ.

35. Методы определения качества ТМ. 36. Что входит в полный анализ масла? 37. На что влияет содержание серы в ТМ?

36. На какие характеристики оборудования влияет вязкость масла?

37. Для чего в трансформаторное масло добавляют АГИДОЛ?

38. Для чего нужно определять температуру вспышки масла?

39. В какую сторону меняется температура вспышки ТМ в процессе эксплуатации (в сторону увеличения или уменьшения и почему)?

40. Как зависит пробивное напряжение масла от температуры жидкости в работающем оборудовании?

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 зачете:

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

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
Диагностика электрооборудования в электрических сетях : учебно-методическое пособие для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль Электроэнергетические системы и сети) для всех форм обучения / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2019. - 47 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 47 (4 назв.)	http://lib.mkgstu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100058863&DOK=0C7385&BASE=0007AA
Диагностика оборудования систем электроснабжения : учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А. ; под редакцией Е.Е. Привалова. - Ставрополь : СтГАУ, 2020. - 236 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/169689 . - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/169689

8.2. Дополнительная литература

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.mkgstu.ru:8002/utills/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.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528	http://lib.mkgstu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100052528
Власенко, С.А. Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем : учебное пособие / Власенко С.А. - Хабаровск : ДВГУПС, 2019. - 98 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/179412 . - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/179412
Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 203 с. : ил. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1039250. - ISBN 978-5-16-018963-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2168887	https://znanium.ru/catalog/document?id=451855

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

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.пф/> 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. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](https://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 «**Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения**»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Тема 1 Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	<p>ПК-6.1 Применяет знания основных производственных 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</p> <p>ПК-6.3 Владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов</p> <p>ПК-7.3 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</p>
Тема 2 Коммутационные электрические аппараты	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	
Тема 3 Диагностирование измерительных трансформаторов	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	
Тема 4 Диагностирование высоковольтных выключателей	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	
Тема 5 Диагностирование средств защиты от перенапряжения	лекция, проблемное изложение, объяснительно	изучение нового материала	устная речь	

	иллюстративный			
Тема 6 Диагностирование силовых трансформаторов	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	
Тема 7 Диагностирование высоковольтных вводов	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	
Тема 8 Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

«Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Тема 1 Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	Основные понятия диагностики. Средства технической диагностики	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольные задания, тесты, рефераты

Тема 2 Коммутационные электрические аппараты	Коммутационные электрические аппараты	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольные задания, тесты, рефераты
Тема 3 Диагностирование измерительных трансформаторов	Диагностирование измерительных трансформаторов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольные задания, тесты, рефераты
Тема 4 Диагностирование высоковольтных выключателей	Диагностирование высоковольтных выключателей	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольные задания, тесты, рефераты
Тема 5 Диагностирование средств защиты от перенапряжения	Диагностирование средств защиты от перенапряжения	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольные задания, тесты, рефераты
Тема 6 Диагностирование силовых трансформаторов	Диагностирование силовых трансформаторов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольные задания, тесты, рефераты
Тема 7 Диагностирование высоковольтных вводов	Диагностирование высоковольтных вводов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольные задания, тесты, рефераты
Тема 8 Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	Диагностирование воздушной и кабельной электропередачи	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольные задания, 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
7-Zip Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.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://znaniy.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
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ - https://minenergo.gov.ru/ - 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/

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 населения России 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/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/ . - Режим доступа:



Название
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/
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
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgту.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 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 № 203-201224017-Zip Свободная лицензия
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 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 № 203-201224017-Zip Свободная лицензия
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 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 № 203-201224017-Zip Свободная лицензия

