Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 26.08.2025 17:02:01
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.В.09 Техника высоких напряжений**
по направлению подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
по профилю подготовки (специализации)	Электроэнергетические системы и сети
квалификация (степень) выпускника	бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2025

Майкоп

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

Составитель рабочей программы:

Доцент, Кандидат педагогических наук (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 07.08.2025 (подпись)	Кохужева Римма Батырбиевна (Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

20.08.2025	Подписано простой ЭП 20.08.2025 (подпись)	Меретуков Мурат Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

20.08.2025	Подписано простой ЭП 20.08.2025 (подпись)	Меретуков Мурат Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

20.08.2025	Подписано простой ЭП 20.08.2025 (подпись)	И. Б. Берберьян (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины "Техника высоких напряжений" является формирование у обучающихся знаний электрофизических процессов, происходящих в изоляции и определяющих её длительную и кратковременную электрическую прочность; требований, предъявляемых к условиям эксплуатации изоляции; современных методов профилактического контроля состояния изоляции, обеспечивающих её безаварийную работу.

Задачами изучения дисциплины "Техника высоких напряжений"являются:

- познакомить обучающихся с электрофизическими процессами, происходящими в изоляции электрооборудования;

- познакомить с методами проверки технического состояния электрической изоляции электроэнергетического и электротехнического оборудования, организацией профилактических её осмотров;

- дать информацию о видах перенапряжений, воздействующих на изоляцию в условиях эксплуатации и методах их ограничений;

- научить использовать методы расчётов показателей грозоупорности линий электропередачи и подстанций.

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

Дисциплина "Техника высоких напряжений" относится к вариативной части учебного плана программы подготовки по профилю «Электроэнергетические системы и сети (ЭС)» направления «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Материаловедение», «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике**»,** «Теоретические основы электротехники» и на материалах производственной практики.

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы.

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

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

ПК-1.3	Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
ПК-3.2	Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски
ПК-6.1	Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы

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

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 7	1	34	17	0.25	56.75	**108**	3

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 5	Сем. 9	1	1	6	4	0.25	3.75	94	**108**	

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	Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы. Заземления в электрических системах	1-2	4		2				5		Рефераты
7	Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий. Защита изоляции электрооборудования от набегающих волн	3-4	4		2				7		Контроные заданияРефераты
7	Внутренние перенапряже-ния. Ограничение внутренних перенапряжений.	5-6	4		2				7		Контроные заданияРефераты
7	Координация изоляции и испытательные напряжения	7-8	4		2				7		Контроные заданияРефераты
7	Электрофизические про-цессы в газах. Развитие разряда в воздухе.	9-10	4		2				7		Контроные заданияРефераты
7	Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора	11-12	4		2				7		Контроные заданияРефераты
7	Кратковременная электри-ческая прочность внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	13-14	4		2				7		Контроные заданияРефераты
7	Изоляция оборудования распределительных устройств Элегазовая и вакуумная изоляция.	15-17	6		3				9.75		Контроные заданияТестирование
7	Итоговая аттестация	17				0.25					Зачёт
	ИТОГО:		**34**		**17**	**0.25**			**56.75**		

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
9	Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы. Заземления в							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
	электрических системах								
9	Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий. Защита изоляции электрооборудования от набегающих волн							10	
9	Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.	1		1				10	
9	Координация изоляции и испытательные напряжения	1		1				10	
9	Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе.	1		1				10	
9	Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора	1		1				15	
9	Кратковременная электриеская прочность внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	1						15	
9	Изоляция оборудования распределительных устройств Элегазовая и вакуумная изоляция.	1						14	
	Итоговая аттестация-зачёт					0.25	3.75		
	ИТОГО:	**6**		**4**		**0.25**	**3.75**	**94**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Техника высоких напряжений», 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	Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы. Заземления в электрических системах	4			Основные виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция внешняя и внутренняя. Основные виды воздействия на изоляцию: воздействие окружающей среды, механические, тепловые и электрические	ПК-1.3; ПК-3.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними; правила технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методы управления режимами их работы Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	, Слайд-лекция
7/9	Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий. Защита изоляции электрооборудования от набегающих волн	4			Молния как источник грозовых перенапряжений; характеристики грозовой деятельности. Защита оборудования подстанций от прямых ударов молнии.	ПК-1.3; ПК-3.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функции производственных подразделений организации и производственные связи	, 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
							между ними; правила технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методы управления режимами их работы Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
7/9	Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.	4	1		Расчет ожидаемого числа отключений воздушных линий с тросовыми молниеотводами и без них. Критические значения тока и крутизны тока молнии.	ПК-1.3; ПК-3.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними; правила технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методы управления режимами их работы Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками	, 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
							руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
7/9	Координация изоляции и испытательные напряжения	4	1		Молниезащита мест с ослабленной изоляцией на воздушных линиях, применение защитных промежутков и трубчатых разрядников.	ПК-1.3; ПК-3.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними; правила технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методы управления режимами их работы Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Лекции-визуализации
7/9	Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе.	4	1		Защитные аппараты. Выбор числа и рационального размещения защитных аппаратов, подключенных к шинам подстанций. Защищенные подходы на воздушных линиях. Надежность	ПК-1.3; ПК-3.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функции производственных подразделений организации и производственные связи	, 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
					молниезащиты, допустимое число отключений воздушных линий.		между ними; правила технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методы управления режимами их работы Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
7/9	Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора	4	1		Перенапряжения установившегося режима и коммутационные перенапряжения. Вероятность появления, максимальные значения и допустимые кратности.	ПК-1.3; ПК-3.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними; правила технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методы управления режимами их работы Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками	, 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
							руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
7/9	Кратковременная электри-ческая прочность внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	4	1		Ограничение перенапряжений с помощью вентильных разрядников и нелинейных ограничителей перенапряжений. Роль реакторов поперечной компенсации.	ПК-1.3; ПК-3.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними; правила технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методы управления режимами их работы Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	, Слайд-лекция
7/9	Изоляция оборудования распределительных устройств Элегазовая и вакуумная изоляция.	6	1		Уровни изоляции оборудования: испытательные напряжения промышленной частоты, грозовых и коммутационных импульсов.	ПК-1.3; ПК-3.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функции производственных подразделений организации и производственные связи	, 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
							между ними; правила технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методы управления режимами их работы Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
	ИТОГО:	**34**	**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
7/9	Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы. Заземления в электрических системах	Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы. Заземления в электрических системах.	2		
7/9	Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий. Защита изоляции электрооборудования от набегающих волн	Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий. Защита изоляции электрооборудования от набегающих волн	2		
7/9	Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.	Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.	2	1	
7/9	Координация изоляции и испытательные напряжения	Координация изоляции и испытательные напряжения	2	1	
7/9	Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе.	Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе.	2	1	
7/9	Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора	Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора	2	1	
7/9	Кратковременная электрическая прочность внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	Кратковременная электрическая прочность внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	2	1	
7/9	Изоляция оборудования распределительных устройств Элегазовая и вакуумная изоляция.	Изоляция оборудования распределительных устройств Элегазовая и вакуумная изоляция.	3	1	
	ИТОГО:		**17**	**4**	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

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	Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы. Заземления в электрических системах	Составление плана-конспекта.Реферат	1-2	5	10	
7/9	Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий. Защита изоляции электрооборудования от набегающих волн	Составление плана-конспекта.Реферат	3-4	7	10	
7/9	Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.	Составление плана-конспекта.Реферат	5-6	7	10	
7/9	Координация изоляции и испытательные напряжения	Составление плана-конспекта.Реферат	7-8	7	10	
7/9	Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе.	Составление плана-конспекта.Реферат	9-10	7	10	
7/9	Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора	Составление плана-конспекта.Реферат	11-12	7	15	
7/9	Кратковременная электрическая прочность внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	Составление плана-конспекта.Реферат	13-14	7	15	
7/9	Изоляция оборудования распределительных устройств Элегазовая и вакуумная изоляция.	Составление плана-конспекта.Реферат	15-17	10	14	
	ИТОГО:			**57**	**94**	

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	10.2028 Октябрь, 2026 ФГБОУ ВО «МГТУ»	«Возникновение перенапряжений в электрических сетях и методы их ограничения»	Лекция-беседа	Старков Н.Н.	ПК-1.3; ПК-3.2; ПК-6.1;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.04.01 Нефтегазовое дело, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21-22 (13 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052531
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
621.3(07) Т 38 Техника высоких напряжений. Курс лекций : учебне 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. - 40 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 40 (12 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058843

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Важов, В.Ф. Техника высоких напряжений : учебник / В.Ф. Важов, В.А. Лавринович. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 262 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=422698. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010565-9. - ISBN 978-5-16-102587-1	https://znanium.com/catalog/document?id=422698
Осадченко, В. Х. Электротехника: фильтры высоких и низких частот : учебник для вузов / В. Х. Осадченко, Я. Ю. Волкова, Ю. А. Кандрина ; под общей редакцией В. Х. Осадченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 80 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9936-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562930	https://urait.ru/bcode/562930
Техника высоких напряжений : учебное пособие / сост. Солдатов В.А. - пос. Караваево : КГСХА, 2021. - 88 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/252128. - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/252128

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

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

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов			
7	9		Техника высоких напряжений
6	7		Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
6	7		Автоматизация электроэнергетических систем
7	9		Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	5		Электроэнергетические системы и сети
4	7		Тепловые и гидроэлектростанции
5	5		Системы искусственного интеллекта
ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски			
7	9		Техника высоких напряжений
7	9		Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения
7	9		Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
4	6		Технологическая практика
8	9		Преддипломная практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			электроэнергетических систем
8	8		Диагностика электрооборудования в электрических сетях
8	8		Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения
1	3		Введение в специальность
4	6		Технологическая практика
8	9		Преддипломная практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	5		Электроэнергетические системы и сети

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-6.1 Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы					
Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашние задания. Устный опрос. Тесты. 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	Частичное владение	Несистематическое применение	В систематическом	Успешное и систематическое	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов	навыками	навыков	применении навыков допускаются пробелы	применение навыков	
ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски					
Знать: правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашние задания. Устный опрос. Тесты. Зачёт
Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашние задания. Устный опрос. 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	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
процессами с применением современного оборудования и материалов			допускаются пробелы		

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

«Техника высоких напряжений»

Тема 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах

1. Виды электрических полей

2. Классификация ионизационных процессов. Виды ионизации

3. Виды эмиссионных процессов

4. Что называется фотопроцессами?

5. Приведите вывод уравнения самостоятельности электрического разряда в газе.

6. Каков смысл коэффициентов в уравнении самостоятельности электрического разряда в газе?

7. Что такое «стример»? Каков критерий лавинно-стримерного перехода?

8. Каковы особенности разряда в резконеоднорордных полях?

9. Что такое «лидер»? Каков критерий стримерно-лидерного перехода?

10. Назовите основные стадии развития молниевого разряда?

11. В чем состоит эффект полярности?

12. Основные типы проводимости жидких диэлектриков?

Тема 2. Изоляция высоковольтного оборудования

1. В чем состоят условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования?

2. Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП

3. Каково исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок?

4. Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изоляторов

5. Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов.

6. Каковы характеристики основных материалов применяемых в силовых конденсаторах?

7. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения

8. Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции

Тема 3. Получение и измерение высоких напряжений

1. Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике?

2. Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам?

3. В силу, каких причин повышение напряжения трансформатора более 750 кВ оказывается нецелесообразным?

4. Способы получения напряжения постоянного тока

5. Приведите схему и поясните принцип работы генератора импульсных токов

6. В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ?

7. Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем состоят сложности при измерении на высоком напряжении?

8. В каких областях современной индустрии используется высоковольтное испытательное оборудование?

Тема 4. Перенапряжения в электрических системах

1. Классификация перенапряжений и их кратность

2. В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних?

3. Почему грозовые перенапряжения наиболее опасны для сетей средних классов напряжения, а коммутационные для сетей высших классов напряжений?

4. Грозозащита ЛЭП и подстанций

5. Защита подстанций от набегающих волн

6. Зона защиты тросового молниеотвода

7. Каким образом импульсная корона влияет на параметры грозового импульса, распространяющегося по линии электропередачи?

8. В чем заключаются принципы работы ограничителя перенапряжений?

Темы рефератов

1. Дуговой разряд как причина аварийных режимов в электроэнергетике.

2. Дуговой разряд в технологических процессах. Конструкции плазмотронов и области применения.

3. Теории пробоя жидких диэлектриков. Газохроматографический анализ трансформаторного масла.

4. Физический механизм теплового пробоя твердых диэлектриков.

5. Современные средства защиты от перенапряжений.

6. Молниезащита подстанций и ЛЭП различных классов напряжения.

7. Диагностика мощных трансформаторов. Виды дефектов и современные методы их определения.

8. Диагностика мощных трансформаторов. Непрерывный контроля состояния.

9. Диагностика мощных трансформаторов. Газохроматографический анализ масла и тепловизионный контроль.

10. Типы и конструкции силовых конденсаторов. Косинусные конденсаторы.

11. Высоковольтные вводы. Типы конструкций и современные методы диагностики.

12. Высоковольтные кабели. Конструкция изоляции и методы контроля состояния.

13. Измерение высокого импульсного напряжения и больших импульсных токов.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине

«Техника высоких напряжений»

Тест 1

Класс напряжения – это:

а) Uраб.наиб.; б) Uном; в) Uраб.наиб.ЭО.

От чего зависит величина Uраб.наиб.:

а) от класса напряжения; б) от мощности; в) от длины линии.

Что является основным диэлектриком внешней изоляции:

а)фарфор; б) стекло; в) воздух; г) стеатит.

Электрическая прочность воздуха при нормальных условиях и расстоянии между электродами около 1 см составляет:

а)5-6 кВ/см; б)10-15 кВ/см; в)25-30 кВ/см.

Ионизация – это:

а)процесс отрыва электрона от нейтральной молекулы; б)процесс перехода электрона на удаленную неустойчивую орбиту.

Условие самостоятельного разряда: а) g(*e* aS-1) ³ 1; б) W=3/2k; в) hnи ³ Uи. Что не относится к поверхностной ионизации:

а) фотоэлектронная эмиссия; б) автоэлектронная эмиссия; в)термическая эмиссия электронов из катода; г)возбуждение молекул.

Что не относится к характеристикам плазмы:

а) электропроводность; б) наличие избыточного заряда какого-либо знака; в) квазинейтральность; г) способность отражать электромагнитные волны.

В разреженных газах разрядное напряжение промежутка зависит:

а) материал катода; б) фотоионизация в объеме газа; в)а и б.

Процесс распространения по лидерному каналу разрядной волны называется:

а)искра; б)главный разряд; в)дуговой разряд

Последовательность стадий газового разряда в неравномерном поле:

а)лавинная корона → стримерная корона → образование лидера → главный разряд → искра → дуга; б)лавинный разряд → образование стримера → искра → дуга.

На проводах малых диаметров (до 1 см) корона возникает :

а)в лавинной форме; б)в форме стримеров; в)в лидерной форме.

Коронный разряд на проводах ЛЭП сопровождается:

а)потерями энергии; б)радиопомехами; в)а и б.

Методы уменьшения потерь на корону: а)использование расщепленных проводов; б)использование расширенных проводов; в)а и б. Параметр, не характеризующий свойства минерального масла:

а)разрядная напряженность поля; б)диэлектрическая проницаемость; в)плотность; г)tgd; д)содержание олефинов.

Способы снижения потерь на корону:

а)расщепление проводов; б)использование расширенных проводов; в)увеличение напряжения; г)а и б; д)б и в; е)а и в.

Электрическая прочность минерального масла при температуре 20 °С и содержании воды меньше 10-5:

а)100- 200 кВ/см; б)200-300 кВ/см; в)350-500 кВ/см; г)500-600 кВ/см.

Масло стареет в результате: а)поглощения влаги и кислорода; б)действия повышенной

температуры и катализаторов; в)влияния всех этих факторов. Ингибиторы добавляются в минеральное масло:

а)для задержания окисления масла; б)для повышения текучести масла; в)для повышения температуры кипения.

Газовый анализ служит :

а)для определения tgd; б)для раннего распознавания дефектов в трансформаторах; в)для определения состава минерального масла.

Тест 2

Проблема применения высокохлорированных дифенилов заключается в их: а)экологической опасности; б)токсичности при высоких температурах; в)а и б. Какие изоляционные жидкости, применяемые в электроустановках, обладают более высокой диэлектрической проницаемостью: а)минеральное масло; б)синтетические изоляционные жидкости. В каком состоянии вода, находящаяся в масле наиболее опасна: а)в молекулярно-растворенном; б)в форме эмульсии; в)в виде отстоя на дне резервуара с маслом. Какое состояние воды, находящейся в масле, является показателем резкого снижения изоляционных характеристик масла: а)молекулярно-растворенное; б)эмульсия; в)отстой на дне резервуара. Коронный разряд в изолирующих жидкостях протекает в форме: а)стримеров; б)лавинной короны; в)искры. Влияет ли коронный разряд на качество масла: а)да; б)нет; в)не значительно. Для фильтрации масла используется: а)силикат алюминия; б)триоксид бора; в)диоксид кремния. Маслобарьерная изоляция используется: а) в трансформаторах; б)кабелях; в)вводах; г)а и б; д)а и в; е)б и в. Барьеры из твердых диэлектриков необходимы: а)для повышения электрической прочности масляных промежутков; б)для улучшения теплоотвода; в)для снижения tgd. Действие барьера одинаково в однородных и неоднородных полях: а)да; б)нет; в)не влияет. Барьер в жидком диэлектрике при неравномерном поле повышает Uпр: а) в 2-2,5 раза; б)в 3-5 раз; в)в 5-7 раз. Главная изоляция обмотки силового трансформатора 110 кВ состоит: а)из масляных каналов; б)барьеров в виде изолирующих цилиндров; в)а и б. На конце обмотки силового трансформатора электрическое поле неоднородно, что вызывает: а)опасность поверхностного разряда по барьерам; б)повышение импульсной прочности изоляции; в)повышение tgd изоляции. Угловые шайбы, применяемые в силовых трансформаторах 110 кВ и выше, используются: а)для выравнивания электрического поля; б)для удлинения пути поверхностного разряда на концах обмоток; в)для снижения потерь на корону. Продольная изоляция обмоток 110 кВ и выше состоит: а)из изоляции, покрывающей провода и катушки; б)масляных каналов между катушками; в)цилиндрических барьеров; г)а и б; д)а и в; е)б и в. В трансформаторах применяются следующие типы барьеров: а)цилиндрический; б)плоская шайба; в)угловая шайба; г)а и б; д)а и в; е)б и в; ж)а, б, в. Вводы – это: а)проходные изоляторы 35 кВ и выше; б)секция конденсатора; в)элемент разрядника. Ввод состоит: а)из токоведущего стержня и фланца; б)токоведущего стержня и изоляционного тела; в)из токоведущего стержня, фланца и изоляционного тела. Изоляция ввода бывает: а)внешняя; б)внутренняя, в)внешняя и внутренняя. Внутренняя изоляция вводов состоит: а)цилиндрических барьеров; б)из масляных промежутков; в) из цилиндрических барьеров и масляных промежутков. выключателя при включении; г)а и б; д)а и в; е)б и в; ж)а, б, в.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

«Техника высоких напряжений»

1. Основные виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция внешняя и внутренняя.

2. Основные виды воздействия на изоляцию: воздействие окружающей среды, механические, тепловые и электрические

3. Молниезащита мест с ослабленной изоляцией на воздушных линиях, применение защитных промежутков и трубчатых разрядников.

4. Защитные аппараты. Выбор числа и рационального размещения защитных аппаратов, подключенных к шинам подстанций.

5. Защищенные подходы на воздушных линиях.

6. Надежность молниезащиты, допустимое число отключений воздушных линий.

7. Внутренние перенапряжения. Перенапряжения установившегося режима и коммутационные перенапряжения.

8. Вероятность появления, максимальные значения и допустимые кратности.

9. Ограничение перенапряжений с помощью вентильных разрядников и нелинейных ограничителей перенапряжений.

10. Роль реакторов поперечной компенсации.

11. Координация изоляции и испытательные напряжения. Уровни изоляции оборудования: испытательные напряжения промышленной частоты, грозовых и коммутационных импульсов.

12. Основы физики разряда в воздухе: элементарные процессы.

13. Основы физики разряда в воздухе: электронная лавина.

14. Основы физики разряда в воздухе: стример.

15. Основы физики разряда в воздухе: лидер.

16. Условие самостоятельности разряда.

17. Начальное напряжение.

18. Влияние полярности и степени неоднородности электрического поля на разрядные напряжения.

19. Вольт-секундные характеристики воздушных промежутков при грозовых и коммутационных

импульсах.

20. Коронный разряд: потери энергии и электромагнитные помехи.

21. Конструкции изоляторов. Влияние конструкции изоляторов и влажности воздуха на напряжение перекрытия.

22. Развитие разряда и напряжения перекрытия изоляторов при неблагоприятных атмосферных условиях.

23. Выбор изоляции на линии электропередачи: выбор типа и числа изоляторов в гирляндах, выбор параметров воздушных изоляционных промежутков.

24. Электропроводность и поляризация диэлектриков. Основные требования к диэлектрикам, используемым для внутренней изоляции.

25. Проводимость жидких и твердых диэлектриков: виды проводимости и основные закономерности.

26. Поляризация и поляризационные потери.

27. Диэлектрические потери.

28. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от напряжения, температуры и частоты.

29. Кратковременная электрическая прочность внутренней изоляции. Зависимость электрической прочности внутренней изоляции от длительности воздействия напряжения.

30. Влияние на кратковременную электрическую прочность жидких и твёрдых диэлектриков тепловых, механических и других воздействий.

31. Допустимые напряжения.

32. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции. Старение внутренней изоляции: тепловое, механическое и электрическое.

33. Увлажнение внутренней изоляции.

34. Частичные разряды.

35. Допустимые рабочие напряжения и напряженности.

36. Методы регулирования электрических полей во внутренней изоляции.

37. Изоляция оборудования распределительных устройств. Выбор изоляционных расстояний в распределительных устройствах.

38. Изоляция силовых трансформаторов, автотрансформаторов и вводов высокого напряжения.

39. Элегазовая и вакуумная изоляция. Электрические характеристики элегаза.

40. Особенности эксплуатации и контроля изоляции элегазовых комплектных распределительных устройств.

41. Механизмы пробоя вакуумных промежутков. Области применения вакуумной изоляции.

42. Значение профилактического контроля состояния изоляции.

43. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь, по абсорбционным характеристикам, по интенсивности частичных разрядов.

44. Неэлектрические методы контроля изоляции

удентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

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 на зачете:

Зачет может проводиться вформе устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой илибез подготовки, поусмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются назаседании кафедры иподписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опросаили собеседования тем студентам, которые активно участвовали всеминарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставятся обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- ополном знании материала попрограмме;

- ознании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия насеминарских занятиях, атакже содержит вцелом правильное иаргументированное изложение материала.

Оценка **«незачтено»** ставятся обучающемуся, имеющему существенные пробелы взнании основного материала по программе, атакже допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **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»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент ст

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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Важов, В.Ф. Техника высоких напряжений : учебник / В.Ф. Важов, В.А. Лавринович. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 262 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=422698. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010565-9. - ISBN 978-5-16-102587-1	https://znanium.com/catalog/document?id=422698

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.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052531
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
Осадченко, В. Х. Электротехника: фильтры высоких и низких частот : учебник для вузов / В. Х. Осадченко, Я. Ю. Волкова, Ю. А. Кандрина ; под общей редакцией В. Х. Осадченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 80 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9936-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562930	https://urait.ru/bcode/562930
Техника высоких напряжений : учебное пособие / сост. Солдатов В.А. - пос. Караваево : КГСХА, 2021. - 88 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/252128. - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/252128

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 «Техника высоких напряжений»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы. Заземления в электрических системах.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материалы	устная речь	ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски 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
Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий. Защита изоляции электрооборудования от набегающих волн	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски 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
Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски 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
Координация изоляции и испытательные напряжения	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски 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
Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски 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
Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски 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
Кратковременная электрическая прочность внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски 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
Изоляция оборудования распределительных устройств Элегазовая и вакуумная изоляция.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-3.2 Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски

				ПК-6.1 Применяет знания основных производственные процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

"Техника высоких напряжений"

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Тема 1	Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы. Заземления в электрических системах.	Составление плана-конспекта Реферат	формирование и совершенствование знаний	Устный опрос Тесты
Тема 2	Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий. Защита изоляции электрооборудования от набегающих волн	Составление плана-конспекта Реферат	формирование, контроль и коррекция знаний	Тесты
Тема 3	Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.	Составление плана-конспекта Реферат	формирование, контроль и коррекция знаний	Устный опрос Тесты
Тема 4	Координация изоляции и испытательные напряжения	Составление плана-конспекта Реферат	формирование и совершенствование знаний	Устный опрос Реферат

Тема 5	Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе.	Составление плана-конспекта Реферат	формирование, контроль и коррекция знаний	Контрольная работа
Тема 6	Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора	Составление плана-конспекта Реферат	формирование, контроль и коррекция знаний	Устный опрос Реферат Тесты
Тема 7	Кратковременная электрическая прочность внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	Составление плана-конспекта Реферат	формирование, контроль и коррекция знаний	Устный опрос Реферат Тесты
Тема 8	Изоляция оборудования распределительных устройств Элегазовая и вакуумная изоляция.	Составление плана-конспекта Реферат	формирование, контроль и коррекция знаний	Устный опрос Реферат Тесты

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

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

Название
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
Netelectro - Новости электротехники, статьи и информация, доска объявлений, видео-презентации и реклама, каталог компаний и оборудования. - https://netelectro.ru
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ - https://minenergo.gov.ru/
Электротехника - https://electrono.ru/

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (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 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 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