Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.09.2026 16:26:45
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

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

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.В.ДВ.04.02 Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций**
по направлению подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
по профилю подготовки (специализации)	Электроэнергетические системы и сети
квалификация (степень) выпускника	бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2026

Майкоп

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

Составитель рабочей программы:

Доцент, Кандидат педагогических наук (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 25.09.2026 (подпись)	Кохужева Римма Батырбиевна (Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

28.09.2026	Подписано простой ЭП 28.09.2026 (подпись)	Меретуков Мурат Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

28.09.2026	Подписано простой ЭП 28.09.2026 (подпись)	Меретуков Мурат Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

25.09.2026	Подписано простой ЭП 25.09.2026 (подпись)	И. Б. Берберьян (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины "Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций" является формирование систематических знаний о ре- жимах работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций всех типов.

Задача изучения дисциплины - усвоения научных основ функционирования электрических станций и подстанций в стационарных режимах и переходных процессах, выработка умения и навыков расчета и анализа стационарных режимов работы и переходных процессов в электроустановках станций и подстанций.

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

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения курса "Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций": «Теоретические основы электротехники», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»,, «Электрические машины», «Электроэнергетические системы и сети».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при осуществлении профессиональной деятельности бакалавра, выполнении выпускной квалификационной работы и изучении основных дисциплин по профилю подготовки: «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»,

«Электроснабжение», «Электроснабжение».

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-3.1	Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
ПК-5.1	Применяет знания понятия и видов до-кументации и предъявляемые к ним требова-ния; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов
ПК-5.2	Умеет формировать заявки на потребность в материалах

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 3	Сем. 5	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 3	Сем. 6	1	1	4	4	0.25	3.75	96	**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
5	Раздел 1 «Режимы работы энергосистем» 1.1 Параллельная работа электростанций энергосистем 1.2 Распределение нагрузки в ОЭС 1.3 Устойчивость энергосис- тем 1.4 Методы ограничения токов КЗ в энергосистемах	1-3	6		3				10		Контрольные задания. Обсуждение рефератов
5	Раздел 2 «Возможные ре- жимы работы синхронных генераторов и компенсато- ров» 2.1 Технология выработки электроэнергии на электро- станциях 2.2 Системы возбуждения синхронных машин 2.3 Условия выдачи мощности генератором в сеть 2.4 Анормальные режимы работы генераторов	4-6	7		3				10		Контрольные задания. Обсуждение рефератов
5	Раздел 3 «Режимы работы трансформаторов» 3.1 Место трансформатора в энергосистеме 3.2 Системы охлаждения трансформаторов 3.3 Допустимые режимы трансформаторов	7-9	7		3				10		Устный опрос. Рефераты
5	Раздел 4 «Режимы работы электродвигателей» 4.1 Стационарные режимы работы электродвигателей 4.2 Динамические режимы работы электродвигателей	10-13	7		4				10		Устный опрос. Рефераты
5	Раздел 5 «Режимы работы коммутационных аппара- тов» 5.1 Виды коммутационнойаппаратуры 5.2 Переходные процессы при коммутациях присоединений 5.3 Отключение цепей постоянного тока	14-16	7		4				16.75		Тесты
5	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
8	Раздел 1 «Режимы работы энергосистем» 1.1 Параллельная работа электростанций энергосистем 1.2 Распределение нагрузки в ОЭС 1.3 Устойчивость энергосис- тем 1.4 Методы ограничения токов КЗ в энергосистемах	1		1				15	
8	Раздел 2 «Возможные режимы работы синхронных генераторов и компенсато- ров» 2.1 Технология выработки электроэнергии на электро- станциях 2.2 Системы возбуждения синхронных машин 2.3 Условия выдачи мощности генератором в сеть 2.4 Анормальные режимы работы генераторов	1		1				20	
8	Раздел 3 «Режимы работы трансформаторов» 3.1 Место трансформатора в энергосистеме 3.2 Системы охлаждения трансформаторов 3.3 Допустимые режимы трансформаторов	1		1				20	
8	Раздел 4 «Режимы работы электродвигателей» 4.1 Стационарные режимы работы электродвигателей 4.2 Динамические режимы работы электродвигателей	1		1				20	
8	Раздел 5 «Режимы работы коммутационных аппара- тов» 5.1 Виды коммутационнойаппаратуры 5.2 Переходные процессы при коммутациях присоединений 5.3 Отключение цепей постоянного тока	2		2				17	
8	Итоговая аттестация: зачёт					0.25	3.75		
	ИТОГО:	**4**		**4**		**0.25**	**3.75**	**96**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5/8	Раздел 1 «Режимы работы энергосистем»	6	1		Тема 1. Параллельная работа электростанций энергосистем. Возмущения в энергосис теме малые и большие, колебания в энергосистеме. Тема 2. Распределение нагрузки в ОЭС. Распределение нагрузки между ОЭС, энергосистемами, электростанциями, генераторами. Тема 3. Устойчивость энергосистем. Устойчивость энергосистем - сохранение синхронной работы генераторов, сохранение в работе основных ЛЭП. Регулирование напряжения в энер- госистеме. Тема 4. Методы ограничения токов КЗ в энергосистемах. Нежелательные (реактирование ЛЭП связи, деление электростанций и энергосистем на части). Предпочтительные (токоогра- ничивающие установки ТОУ - магнитоуправляемые, резонансные, устройство продольной компенсации).	ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-5.2;	Знать: правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Уметь: применять знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов. Владеть: навыками формирования заявок на потребность в материалах	, 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
5/8	Раздел 2 «Возможные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов»	7	1		Тема 5. Технология выработки электроэнергии на электростанциях. Стационарные режимы работы синхронных генераторов. Пуск и синхронизация синхронных генераторов. Тема 6. Системы возбуждения синхронных машин. Влияние принципа действия системы возбуждения на устойчивость энергосистем Контроль параметров генератора во время работы (напряжение, ток, мощность статора; напряжение и ток ротора; температурное со-стояние; давление водорода). Тема 7. Условия выдачи мощности генератором в сеть. Повышенное и понижен-ное напряжение статора в пределах +10% - −5% Uн. Работа генераторов в режиме синхрон- ного компенсатора. Тема 8. Анормальные режимы работы генераторов. Перегрузка, асинхронный ре-жим, режим с несимметричной нагрузкой (опасность этих режимов, допустимые отклонения), работа с однофазным замыканием на землю в цепи статора, то же в цепи ротора, асин-хронный режим (без возбуждения), работа в режиме двигателя. Разгон генераторов при их аварийном отключении от	ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-5.2;	Знать: правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Уметь: применять знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов. Владеть: навыками формирования заявок на потребность в материалах	, 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
					сети.			
5/8	Раздел 3 «Режимы работы трансформаторов»	7	1		Тема 9. Место трансформатора в энергосистеме. Место трансформатора в энергосистеме. Потери в трансформаторах. Преимущества холоднокатанной стали для изготовления магни-топровода. Электродинамическая стойкость обмоток при сквозных токах КЗ. Тема 10. Системы охлаждения трансформаторов. Влияние типа системы охлаждения трансформаторов на его технические и экономические показатели. Допустимые температуры верхних слоев масла. Тема 11. Допустимые режимы трансформаторов. Опасность повышения напряжения на трансформаторе сверх номинального, допустимые отклонения. Наибольшие допустимые рабочие напряжения на трансформаторе. Перегрузка трансформаторов по току. Включение трансформаторов на параллельную работу. Комбинированные режимы работы автотрансформаторов. Тепловые процессы в трансформаторах и автотрансформаторах при изменениях нагрузки.	ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-5.2;	Знать: правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Уметь: применять знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов. Владеть: навыками формирования заявок на потребность в материалах	, Лекции-визуализации
5/8	Раздел 4 «Режимы работы электродвигателей»	7	1		Тема 12. Стационарные режимы работы	ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-5.2;	Знать: правила безопасности	, 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
					электродвигателей. Электродвигатели в системе собственных нужд электростанций. Стационарные режимы работы. Исполнение двигателей собственных нужд. Контроль температурного состояния электродвигателей. Тема 13. Динамические режимы работы электродвигателей. Вопросы динамики электропривода. Динамические свойства электродвигателей собственных нужд, характеристики момента сопротивления механизма. Контроль температурного состояния электродвигателей. Нагрев двигателей при пуске, влияние уровня напряжения на время пуска и нагрев двигателя. Групповой выбег и самозапуск электродвигателей системы собственных нужд электро- станций. Опрокидывание двигателя.		электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Уметь: применять знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов. Владеть: навыками формирования заявок на потребность в материалах	
5/8	Раздел 5 «Режимы работы коммутационных аппаратов»	7	2		Тема 14. Виды коммутационной аппаратуры. Влияние быстродействия выключателей на устойчивость энергосистем. Работа коммутационной аппаратуры на электрических станциях в энергосистеме. Особенности работы и	ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-5.2;	Знать: правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Уметь: применять знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и	, 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
					гашения дуги в различных видах выключателей. Тема 15. Переходные процессы при коммутациях присоединений. Скорость восстановления напряжения на зажимах выключателей и восстановление электрической прочности разрыва цепи выключателями. Расход ресурса коммутационных аппаратов при работе в системе, методы контроля и расчета. Тема 16. Отключение цепей постоянного тока. Особенности отключения посто- янного тока высокого напряжения (на передачах постоянного тока) большой мощности.		требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов. Владеть: навыками формирования заявок на потребность в материалах	
	ИТОГО:	**34**	**4**					

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

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
5/8	Раздел 1 «Режимы работы энергосистем»	Методы ограничения токов КЗ в энергосистемах. Нежелательные (реактирование ЛЭП связи, деление электростанций и энергосистем на части). Предпочтительные (токоограничивающие установки ТОУ - магнитоуправляемые, резонансные, устройство продольной компенсации).	3	1	
5/8	Раздел 2 «Возможные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов»	Технология выработки электроэнергии на электростанциях	3	1	
5/8	Раздел 3 «Режимы работы трансформаторов»	Место трансформатора в энергосистеме	3	1	
5/8	Раздел 4 «Режимы работы электродвигателей»	Стационарные режимы работы электродвигателей. Динамические режимы работы электродвигателей.	4	1	
5/8	Раздел 5 «Режимы работы коммутационных аппаратов»	Виды коммутационной аппаратуры. Переходные процессы при коммутациях присоединений	4	2	
	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
5/8	Раздел 1 «Режимы работы энергосистем»	Составление плана-конспекта. Реферат	1-3	10	15	
5/8	Раздел 2 «Возможные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов»	Составление плана-конспекта. Реферат	4-6	10	20	
5/8	Раздел 3 «Режимы работы трансформаторов»	Составление плана-конспекта. Реферат	7-9	10	20	
5/8	Раздел 4 «Режимы работы электродвигателей»	Составление плана-конспекта. Реферат	10-13	10	20	
58/8	Раздел 5 «Режимы работы коммутационных аппаратов»	Составление плана-конспекта. Реферат	14-16	17	17	
	ИТОГО:			**57**	**96**	

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	Октябрь, 2024ФГБОУ ВО «МГТУ»	«Режимы работы силового электрооборудования понижающих подстанций»	Лекция-беседа	Старков Н.Н.	

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

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

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Черненко, Ю.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебное пособие / Черненко Ю.В., Горохов И.В. - Тольятти : ТГУ, 2021. - 43 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/183886. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8259-1578-4	https://e.lanbook.com/book/183886
Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562755	https://urait.ru/bcode/562755
Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учебное пособие / Г.Б. Онищенко, О.М. Соснин. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 122 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018517-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157002	https://znanium.ru/catalog/document?id=457621
Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т. А. Филиппова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 294 с. — ISBN 978-5-7782-3589-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91282.html	https://www.iprbookshop.ru/91282.html
Филиппова, Т. А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник / Т. А. Филиппова, Ю. М. Сидоркин, А. Г. Русина. — 3-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 356 с. — ISBN 978-5-7782-3498-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91287.html	https://www.iprbookshop.ru/91287.html

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-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций			
7	6		Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах
6	7		Электробезопасность в электроэнергетике
5	5		Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах
8	9		Преддипломная практика
2	4		Ознакомительная практика
7	7		Перенапряжения в электрических системах
7	7		Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	6		Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций
5	6		Электроснабжение
ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов до-кументации и предъявляемые к ним требова-ния; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов			
7	9		Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения
4	6		Технологическая практика
2	4		Ознакомительная практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	6		Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций
5	6		Электроснабжение
ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах			
7	9		Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения
6	8		Эксплуатационная практика
2	4		Ознакомительная практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	6		Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций
5	6		Электроснабжение

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-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций					
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	
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-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов до-кументации и предъявляемые к ним требова-ния; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов					
Знать: понятия и виды документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: пользоваться электроэнергетическими базами данных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах					
Знать: понятия и виды документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: пользоваться электроэнергетическими базами данных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли	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 для контрольного опроса

1. К чему приводит протекание тока сквозного к.з. через трансформатор

2. Наиболее интенсивная система охлаждения трансформаторов

3. Как определяется температурное состояние трансформатора

4. Когда допускается работа трансформатора при отключенных вентиляторах обдува

5. Когда допускается работа трансформатора при отключенных циркуляционных насо- сах

6. Трансформаторы с какой системой охлаждения имеют большую перегрузочную спо-собность

7. Когда возникает «пожар железа» трансформатора

8. В каком случае допускается параллельная работа трансформаторов

9. Допускается ли включение трансформатора под нагрузку толчком в условиях низких температур

10. Допущения при работе устройств РПН

11. Допускается ли включение трансформатора в работу после срабатывания дифференциальной и (или) газовой защиты

12. Как в нормальных условиях включается в работу трансформатор

13. Какая защита срабатывает при упуске масла из бака трансформатора

14. Допущения при перегрузке генераторов

15. В результате чего возникает несимметричный режим работы генераторов

16. Что включает в себя несимметричный режим работы генераторов

17. На генераторах какого типа допустим несимметричный режим

18. В результате чего возникает асинхронный режим работы генераторов

19. Допущения асинхронного режима генератора

20. Допущения в работе генератора с однофазным замыканием на землю в цепи статора

21. Допущения в работе генератора с однофазным замыканием на землю в цепи статора

22. Допущения в работе генератора с однофазным замыканием на землю в цепи ротора

23. Когда электростанции могут устойчиво работать в энергосистеме в параллель

24. Когда производится автоматическое отключение генераторов мощных удаленных ГЭС при разделении энергосистемы

25. Для чего предназначена форсировка возбуждения генераторов

Вопросы к зачёту по дисциплине "Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций"

1. Основные задачи планирования и ведения режимов ЭЭС

2. Графики нагрузки, характерные зоны

3. Установленная мощность электрических станций

4. Ремонт основного электрооборудования ЭЭС

5. Характеристика возмущений в ЭЭС

6. Обменные взаимодействия между ЭЭС

7. Режимы работы дальних ЛЭП

8. Холостой ход ВЛ СВН

9. Понятия натуральной мощности и волнового сопротивления ВЛ СВН

10. Способы поддержания заданного режима напряжения на ВЛ

11. Синхронизация отдельных частей ЭЭС

12. Неполнофазные режимы ЛЭП

13. Нормальный режим работы СГ

14. Работа генераторов при несимметрии токов статора

15. Влияние на работу генераторов искажения синусоидальности тока статора

16. Асинхронный режим работы генератора

17. Влияние АРВ на устойчивость ЭЭС

18. Условия работы основных элементов трансформатора

19. Динамические усилия, возникающие в элементах трансформатора при сквозных токах

20. Емкостная защита трансформатора

21. Элементы масляной системы трансформатора

22. Системы охлаждения трансформатора

23. Преимущества холоднокатаной стали при изготовлении магнитопроводов трансформаторов

24. Нормальные режимы трансформаторов

25. Перегрузочная способность трансформаторов

26. Включение трансформатора под нагрузку

27. Определение группы соединения трансформаторов

28. Фазировка трансформаторов

29. Методы фазировки основного эл. оборудования

30. Режимы нейтрали в трансформаторах.

Темы рефератов

1. Режимы работы электродвигателей тракта водоподготовки тепловых станций

2. Основные и неосновные электродвигатели системы топливоподачи.

3. Обеспечение режима самозапуска ответственных двигателей.

4. Основные и неосновные электродвигатели системы водоподготовки.

5. Основные и неосновные электродвигатели системы подачи масла

6. Опрокидывание электродвигателей

7. Самозапуск электродвигателей

8. Групповой выбег электродвигателей

9. Защита электроустановок от перенапряжений. Устройство и работа трубчатого разрядника

10. Защита электроустановок от перенапряжений. Устройство и работа вентильного разрядника

11. Защита электроустановок от перенапряжений. Устройство и работа нелинейного ограничителя перенапряжений

12. Режимы работы коммутирующей аппаратуры. Отключение токов КЗ

13. Режимы работы коммутирующей аппаратуры. Оключение малых токов

14. Гашение дуги в вакуумных выключателях

15. Гашение дуги в элегазовых выключателях

16. Привод вакуумного выключателя

17. Привод элегазового выключателя

18. Режимы нейтралей электроустановок

19. Требования к конструкции устройств РПН трансформаторов. Работа РПН с резисторами

20. Требования к конструкции устройств РПН трансформаторов. Работа РПН с реакторами

Фонды тестовых заданий для оценки качества знаний по дисциплине

Вариант 1

1. Электростанции могут устойчиво работать в энергосистеме в параллель:

а) если напряжение на шинах одной станции равно напряжению ншинах других станций; б) если вектора напряжений всех станций совпадают;

з) если переток между отдельными частями энергосистемы не превышает предел передаваемой мощности

2. Регулирование напряжения в узлах энергосистемы производится:

а) для создания безопасных условий работы электрооборудования подстанций; б) для поддержания заданного напряжения у токоприемника;

в) для а и б.

3. Автоматическое отключение генераторов мощных удаленных ГЭС при разделении энергосистемы производится:

а) для поддержания напряжения на шинах ГЭС;

б) для недопущения "заброса" частоты в избыточной части энергосистемы; в) для уменьшения расхода воды на ГЭС.

4. Электродинамическое торможение на генераторах удаленных мощных ГЭС предназначено:

а) для периодичной дозагрузки генераторов в нормальном режиме; б) для увеличения расхода воды на ГЭС в минимальных режимах;

в) кратковременно для предотвращения заброса частоты в момент избытка мощности (АПВ ЛЭП, время работы регулятора турбины)

5. Чрезмерно большие токи КЗ. недопустимы потому что:

а) перегреваются генераторы при КЗ;

б) возникают недопустимые механические нагрузки на изоляторах;

в) может быть превышена отключающая способность коммутационных аппаратов.

6. Включение реактора в ЛЭП для ограничения ТКЗ приводит к:

а) наряду со снижением ТКЗ к снижению устойчивости энергосистемы; б) к ухудшению работы системы возбуждения генераторов;

в) к перегреву генераторов.

7. Форсировка возбуждения генераторов предназначена для:

а) проверки работоспособности щеточных аппаратов генераторов;

б) сохранения параллельной работы генерирующих в моменты сильных возмущений; в) увеличения надежности работы релейной защиты.

8. Деление станции на части для снижения ТКЗ приводит к:

а) повышению надежности энергосистемы в нормальном режиме; б) потере преимущества

совместной работы электростанций;

в) улучшению работы систем возбуждения генераторов.

9. Автоматическое деление системы (АДС) производится для:

а) снижения токов КЗ;

б) регулирования напряжения в узлах системы; в) сохранения питания токоприемников.

10. При КЗ до момента срабатывания автоматического деления системы

(АДС:

а) требуется включить реакторы в ЛЭП;

б) все электрооборудование от генерирующих до момента КЗ подвергается большим электродинамическим воздействиям;

в) а и б.

11. Токоограничивающие устройства (ТОУ) различного исполнения применяются для: а) регулирования напряжения у токоприемников в нормальных режимах;

б) ограничения перетоков между генерирующими системами; в) ограничения токов КЗ.

12. Резонансные токоограничивающие устройства предназначены для: а) снижения перетоков в системе в нормальных режимах;

б) снижения токов в ЛЭП, а следовательно и от генерирующих только в момент КЗ;

в) регулирования напряжения у токоприемников.

13. Устройства продольной компенсации (УПК) играют роль: а) снижают сопротивление ЛЭП;

б) работают как ТОУ в момент КЗ; в) а и б.

14. Разземление части нейтралей трансформаторов в системе производится для: а) создания безопасных условий работы обслуживающего персонала;

б) поддержания устойчивой работы энергосистемы; в) снижения токов КЗ.

15. Заземление части нейтралей трансформаторов через реакторы, резисторы производит- ся:

а) во всех энергосистемах на всех трансформаторах; б) только в момент КЗ;

в) в энергосистемах, где недостаточна отключающая способность выключателей.

16. Ограничение ТКЗ в сетях 6, 10 кВ обеспечивается:

а) автоматическим делением схемы;

б) установкой реакторов на присоединениях; в) а и б.

17. Неравномерность графиков нагрузки вызывает необходимость: а) принудительно отключить потребителя;.

б) вводить в работу токоограничивающие устройства; в) регулировать мощность генерирующих.

18. Базовая часть графика нагрузки системы покрывается:

а) ГРЭС; б) ГЭС;

в) ТЭЦ и ГРЭС.

19. Пиковая часть графика нагрузки системы покрывается:

а) ТЭЦ; б) ГРЭС;

в) ГЭС и перетоками.

20. Распределение нагрузки энергосистемы в нормальном режиме между станциями производится по принципу:

а) при росте нагрузки включается более готовое оборудование;

б) регулируется мощность ТЭЦ, т.к. там оборудование постоянно в работе; в) конечной экономичности и надежности системы.

Вариант 2

1. Регулирование возбуждения генератора необходимо для:

а) поддержания постоянного уровня напряжения на выводах генератора;

б) поддержания необходимого для энергосистемы уровня напряжения на выводах генератора;

в) регулирования активной мощности генератора.

2. Автоматическое регулирование возбуждения (АРВ) пропорционального действия обеспечивает:

а) постоянное напряжение в узле в аварийных режимах; б) надежную параллельную работу генерирующих;

в) заданное напряжение в нормальных режимах,

3. АРВ сильного действия работает по принципу:

а) поддержания постоянного тока возбуждения;

б) реагирования на скорость изменения напряжения на выводах генератора;

в) выдачи генератором достаточного для релейной защиты тока.

4. АРВ сильного действия обеспечивает:

а) поддержания напряжения генератора неизменным во всех режимах; б) снижение тока КЗ;

в) параллельную работу генерирующих при сильных возмущениях.

5. Способ самосинхронизации генератора отличается:

а) простотой и быстротой включения генератора в сеть; б) мягкостью включения генератора в сеть без толчка;

в) необходимостью контролировать включения по синхроноскопу.

6. При включении генератора в сеть точной синхронизацией предпочтительно: а) чтобы стрелка синхроноскопа двигалась по часовой стрелке;

б) чтобы стрелка синхроноскопа двигалась против часовой стрелки;

в) чтобы скорость вращения стрелки синхроноскопа была не менее двух оборотов в секун- ду.

7. Повышение напряжения на генераторе приводит к:

а) увеличению выдачи активной мощности; б) понижению частоты напряжения;

в) перегреву активной стали.

8. Понижение напряжения на генераторе приводит к:

а) снижению выдачи активной мощности; б) снижению потребления пара турбиной;

в) перегреву обмотки статора при активной мощности более номинальной.

9. Работа генератора в режиме синхронного компенсатора допускается: а) всегда; .

б) всегда, ограничивается возможностью приводной турбины; в) не допускается.

10. Перевод генератора в режим синхронного компенсатора производится: а) включение в сеть толчком невращающегося генератора;

б) включением в сеть методом точной синхронизации;

в) влючением в сеть толчком невращающегося генератора через реактор;

11. Перегрузки генераторов допускаются:

а) без ограничения;

б) при токе ротора не более номинального; в) по условиям завода-изготовителя.

12. Перегрузки статора генераторов по току приводит к:

а) повышению вибрации генератора;

б) перегреву обмотки и механическому повреждению ее; в) повреждению приводной турбины.

13. Несимметричный режим работы генератора возникает в результате: а) неравномерной подачи пара в турбину;

б) появления несимметричного потребителя (обрыв фазы ЛЭП в петле на анкерной опоре,

электротяга и т.п.);

в) неравномерной работы системы охлаждения генератора.

14. Несимметричный режим генератора влечет за собой:

а) ухудшение работы системы возбуждения; б) увеличение нагрузки на турбине;

в) перегрев бочки ротора турбогенератора.

15. Несимметричный режим допустим в большей степени:

а) на турбогенераторах; б) на турбогенераторах; в) на обоих видах.

16. Асинхронный режим работы генераторов возникает в результате: а) повышения нагрузки сверх номинальной;

б) снижения расхода пара на турбину;

в) снижения или исчезновения тока возбуждения.

17. Асинхронный режим генератора допускается:

а) всегда;

б) с ограничениями по номинальной мощности, допустимой нагрузке и времени работы; в) никогда.

18. Работа генератора с однофазным замыканием на землю в цепи статора допускается: а) не допускается;

б) на время определения зоны повреждения (внутри или вне корпуса); в) при снижении активной мощности генератора до 50 %.

19. Работа генератора с замыканием на землю в цепи ротора допускается: а) не допускается;

б) при повреждении вне генератора;

в) при наличии одной точки замыкания с ограничением по мощности генератора;

20. Работа генератора в режиме двигателя допускается:

а) не допускается;

б) допускается без ограничений;

в) допускается с ограничением по условиям работы турбины в беспаровом режиме.

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

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

Выбрать верные варианты ответа.

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Бакалавру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Бакалавр должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

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

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

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

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.

Требования к проведению зачета

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

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.

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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562755	https://urait.ru/bcode/562755
Выбор электрооборудования и разработка главной схемы тепловой электрической станции : учебное пособие / М. А. Купарев, В. И. Ключенович, И. И. Литвинов, В. К. Терехов. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-7782-3511-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118189	https://e.lanbook.com/book/118189

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Черненко, Ю.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебное пособие / Черненко Ю.В., Горохов И.В. - Тольятти : ТГУ, 2021. - 43 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/183886. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8259-1578-4	https://e.lanbook.com/book/183886
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
Колодяжный, В. В. Эксплуатационные режимы работы электрооборудования электрических станций : учебное пособие для вузов / В. В. Колодяжный. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 184 с. — ISBN 978-5-507-48888-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/401096	https://e.lanbook.com/book/401096

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 «Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
Раздел 1 «Режимы работы энергосистем» 1.1 Параллельная работа электростанций энергосистем 1.2 Распределение нагрузки в ОЭС 1.3 Устойчивость энергосистем 1.4 Методы ограничения токов КЗ в энергосистемах	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материалы	устная речь	ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах
Раздел 2 «Возможные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов» 2.1 Технология выработки электроэнергии на электростанциях 2.2 Системы возбуждения синхронных машин 2.3 Условия выдачи мощности генератором в сеть 2.4 Анормальные режимы работы генераторов	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах
Раздел 3 «Режимы работы трансформаторов» 3.1 Место трансформатора в энергосистеме	лекция, проблемное	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

3.2 Системы охлаждения трансформаторов Допустимые режимы трансформаторов	изложение			ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах
Раздел 4 «Режимы работы электродвигателей» 4.1 Стационарные режимы работы электродвигателей Динамические режимы работы электродвигателей	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов ПК-5.2 Умеет формировать заявки на потребность в материалах ременного оборудования и материалов.
Раздел 5 «Режимы работы коммутационных аппаратов» 5.1 Виды коммутационной аппаратуры 5.2 Переходные процессы при коммутациях присоединений 5.3 Отключение цепей постоянного тока	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-3.1 Зн производ аварийны ПК-5.1 Пр предъявл основные формиров ПК-5.2 Ум ременног

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

«Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения

1	2	3	4	5
Раздел 1 «Режимы работы энергосистем»	Методы ограничения токов КЗ в энергосистемах. Нежелательные (реактирование ЛЭП связи, деление электростанций и энергосистем на части). Предпочтительные (токоограничивающие установки ТОУ - магнитоуправляемые, резонансные, устройство продольной компенсации).	Написание реферата	формирование и совершенствование знаний	тесты, реферат
Раздел 2 «Возможные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов»	Технология выработки электроэнергии на электростанциях	Составление плана-конспекта Решение задач	формирование, контроль и коррекция знаний	тесты, реферат
Раздел 3 «Режимы работы трансформаторов»	Место трансформатора в энергосистеме	Составление плана-конспекта Решение задач	формирование, контроль и коррекция знаний	тесты, реферат
Раздел 4 «Режимы работы электродвигателей»	Стационарные режимы работы электродвигателей. Динамические режимы работы электродвигателей.	Составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	тесты, реферат
Раздел 5 «Режимы работы коммутационных аппаратов»	Виды коммутационной аппаратуры. Переходные процессы при коммутациях присоединений	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	тесты, реферат

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

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

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

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (2-2-40а) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ул. Первомайская, дом № 17/дом № 210 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ ул. Первомайская, дом №17/ дом № 210, строение №1), Учебный корпус № 2	Учебная мебель на 40 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Adobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Лаборатория электроэнергетических систем (2-2-45) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ул. Первомайская, дом № 17/дом № 210 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ ул. Первомайская, дом №17/ дом № 210, строение №1), Учебный корпус № 2	Учебная мебель для аудитории на 26 посадочных мест, интерактивная доска, лабораторное оборудование: учебный лабораторный стенд «Электрические и магнитные цепи, основы электроники, электрические машины и привод» ЭОЭ4М-С-К исполнение стендовое компьютерное; учебный лабораторный стенд «Электрические станции и подстанции, электроэнергетические системы и сети, релейная защита, автоматизация электроэнергетических систем, электроснабжение, переходные процессы в электроэнергетических системах» ЭЭ2М-С-К, исполнение стендовое компьютерное	Adobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ» 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	Adobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401