

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 05.06.2023 09:30:30
Уникальный идентификатор:
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.14 Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах

по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

квалификация (степень) выпускника
форма обучения

бакалавр
Очная, Заочная,
2022

год начала подготовки

Майкоп



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

Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. техн. наук

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

31.05.2023

(подпись)

Старков Николай Николаевич

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

31.05.2023

Подписано простой ЭП

31.05.2023

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

31.05.2023

Подписано простой ЭП

31.05.2023

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах» является получение теоретических и практических навыков анализа переходных электромеханических процессов при малых и больших возмущениях в электрических системах. При этом основное внимание уделяется методам анализа статической и динамической устойчивости и мероприятиям по их обеспечению.

Основными **задачами** изучения дисциплины является ознакомление студентов с основными характеристиками режимов электрической системы и соотношениям между их параметрами, практическими критериями устойчивости, способом площадей и методом малых колебаний при анализе динамической и статической устойчивости; ознакомление с особенностями расчетов переходных процессов в сложной системе при учете действия регуляторов возбуждения и скорости, при анализе переходных процессов и устойчивости в узлах нагрузки, а также в асинхронных режимах, возникающих в системе.



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

Дисциплина «Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах» относится к вариативной части учебного плана по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Общая энергетика», «Теоретические основы электротехники», «Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах» «Электроэнергетические системы и сети».

Дисциплина «Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах» относится к блоку дисциплин, формирующих специальные профессиональные знания и компетенции, необходимые при изучении дисциплин «Автоматизация электроэнергетических систем», «Электрическая часть подстанций и эксплуатация электрических сетей», а также при выполнении 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-1.1	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий
ПК-3.1	Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нестандартных и аварийных ситуаций
ПК-6.1	Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы



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	Лаб	Пр	СРП		
Курс 4	Сем. 7	1	17	17	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	Лек	Лаб	КРАТ	Контроль		
Курс 4	Сем. 8	1	6	4	0.25	3.75	94	108	3



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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Тема 1. Основные поня-тия и определения электромехани-ческих переход-ных процессов	1-3	2	2	2				10		Контрольный опрос. Блиц-опрос Рефераты . Тесты
7	Тема 2. Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	4-6	3	3	3				12		Контрольный опрос. Блиц-опрос Рефераты . Тесты
7	Тема 3. Большие возмущения в ЭЭС.	7-9	4	4	4				12		Контрольный опрос. Блиц-опрос Рефераты . Тесты
7	Тема 4. Динамическая устойчивость.	10-13	4	4	4				12		Контрольный опрос. Блиц-опрос Рефераты . Тесты
7	Тема 5. Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов ЭЭС.	14-16	4	4	4				10,75		Контрольный опрос. Блиц-опрос Рефераты . Тесты
7	Промежуточная аттестация	17				0.25					Зачёт
	ИТОГО:		17	17	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	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Тема 1. Основные поня-тия и определения электромехани-ческих переходных процессов	1						14	
8	Тема 2. Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	1	1					20	
8	Тема 3. Большие возмущения в ЭЭС.	1	1					20	
8	Тема 4. Динамическая устойчивость.	1	1					20	
8	Тема 5. Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов ЭЭС.	2	1					20	
8	Промежуточная аттестация: зачет					0.25	3.75		
	ИТОГО:	6	4			0.25	3.75	94	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах», 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
7/8	Тема 1. Основные понятия и определения электромеханических переходных процессов	2	1		Основные понятия и определения: энергетическая система, электроэнергетическая система (ЭЭС). Элементы ЭЭС. Классификация режимов ЭЭС и задачи управления ими. Переходные процессы в ЭЭС, их классификация по времени протекания. Математическое описание различных переходных процессов и задачи управления ими. Статическая и динамическая устойчивость ЭЭС.	ПК-1.1; ПК-3.1; ПК-6.1;	Знать: перечень основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: применять знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы Владеть: правилами безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	, Лекции-визуализации
7/8	Тема 2. Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	3	1		Статическая устойчивость электроэнергетических систем. Определение устойчивости состояния равновесия по Ляпунову. Теорема Ляпунова. Линеаризация	ПК-1.1; ПК-3.1; ПК-6.1;	Знать: перечень основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь:	, 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
					дифференциальных уравнений переходных процессов. Характеристическое уравнение, его корни. Необходимые и достаточные условия статической устойчивости.		применять 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 Владеть: правилами безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
7/8	Тема 3. Большие возмущения в ЭЭС.	4	1		Переходные электромеханические процессы в узлах нагрузки. Уравнение движения и схема замещения асинхронного двигателя. Характеристика мощности. Практический критерий статической устойчивости асинхронного двигателя. Влияние внешнего сопротивления на и . Лавина напряжения и средства ее предотвращения. Устойчивость узла нагрузки при больших возмущениях: пуск двигателя, резкопеременная нагрузка на валу,	ПК-1.1; ПК-3.1; ПК-6.1;	Знать: перечень основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: применять знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					короткие замыкания.		отрасли и методов управления режимами их работы Владеть: правилами безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
7/8	Тема 4. Динамическая устойчивость	4	1		Динамическая устойчивость ЭЭС: определение, задачи расчетов, основные допущения. Способ площадей, его рассмотрение на примере схемы «станция - шины» при отключении одной цепи двухцепной ЛЭП. Определение максимального угла вылета ротора. Определение запаса динамической устойчивости: 1) по соотношению площадей возможного торможения и ускорения. 2) по предельному значению мощности турбины. Аналитическое определение , определение для частного случая разрыва связи с системой. Определение предельного времени отключения трехфазного короткого замыкания в простейшей ЭЭС. Применение способа площадей для системы «станция - станция». Область применения способа площадей.	ПК-1.1; ПК-3.1; ПК-6.1;	Знать: перечень основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: применять знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы Владеть: правилами безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	, Лекции-визуализации
7/8	Тема 5. Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных	4	2		Мероприятия по обеспечению устойчивости ЭЭС.	ПК-1.1; ПК-3.1; ПК-6.1;	Знать: перечень основных производственных процессов,	, 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
	процессов ЭЭС.				Мероприятия связанные со строительством сетевых элементов и мероприятия по установке систем автоматического управления.		представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: применять знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы Владеть: правилами безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
	ИТОГО:	17	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
7/8	Тема 1. Основные понятия и определения электромеханических переходных процессов	Основные понятия и определения электромеханических переходных процессов	2		
7/8	Тема 2. Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	3		
7/8	Тема 3. Большие возмущения в ЭЭС.	Большие возмущения в ЭЭС.	4		
7/8	Тема 4. Динамическая устойчивость.	Динамическая устойчивость.	4		
7/8	Тема 5. Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов ЭЭС.	Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов ЭЭС.	4		
	ИТОГО:		17		

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
7/8	Тема 1. Основные понятия и определения электромеханических переходных процессов	Исследование простейшей системы работы генератора с сетью бесконечной мощности	2	1	
7/8	Тема 2. Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	Исследование статической устойчивости асинхронного двигателя	3	1	
7/8	Тема 3. Большие возмущения в ЭЭС.	Исследование динамической устойчивости генератора	4	1	
7/8	Тема 4. Динамическая устойчивость.	Исследование динамической устойчивости асинхронного двигателя	4	1	
7/8	Тема 5. Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов ЭЭС.	Исследование динамической устойчивости электропередачи на электродинамической модели	4		
	ИТОГО:		17	4	

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
7/8	Тема 1. Основные понятия и определения электромеханических переходных процессов	Составление плана-конспекта.Реферат	1-3	10	14	
7/8	Тема 2. Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	Составление плана-конспекта.Реферат	4-6	12	20	
7/8	Тема 3. Большие возмущения в ЭЭС.	Составление плана-конспекта.Реферат	7-9	12	20	
7/8	Тема 4. Динамическая устойчивость.	Составление плана-конспекта.Реферат	10-13	12	20	
7/8	Тема 5. Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов ЭЭС.	Составление плана-конспекта.Реферат	14-17	11	20	
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	Сентябрь, 2024ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-беседа «Электромагнитные переходные процессы -распространенный режим электроэнергетических систем»	Групповая	Старков Н.Н.	ПК-1.1; ПК-3.1; 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

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Асинхронные электромеханические преобразователи : учебное пособие / составитель Ю.В. Зубков. - 3-е изд. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 146 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/90457.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0AB369
Солёная, О.Я. Основы теории переходных процессов и устойчивости : учебное пособие / Солёная О.Я. - Санкт-Петербург : ГУАП, 2020. - 63 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/216500 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8088-1512-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0C67B3

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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





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

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий			
4	4		Общая энергетика
8	8		Электрические станции и подстанции
7	8		Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах
4	4		Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
4	4		Основы производства и передачи электроэнергии
4	8		Основы энергосбережения
4	8		Потребители электроэнергии и режимы их работы
4	6		Технологическая практика
8	9		Преддипломная практика
5	5		Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах
ПК-3.1 Знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций			
7	8		Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах
67	7		Модуль получения квалификации "Контролёр электромонтажных работ"
6	7		Электробезопасность в электроэнергетике
7	7		Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем
7	7		Перенапряжения в электрических системах
5	8		Электроснабжение
5	8		Режимы работы силового электрооборудования станций и подстанций
4	6		Технологическая практика
8	9		Преддипломная практика
5	5		Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах
ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы			
5	5		Электротехнические



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			системы и сети
7	9		Техника высоких напряжений
7	8		Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах
1	2		Введение в специальность
4	4		Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
4	4		Основы производства и передачи электроэнергии
6	7		Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
6	7		Автоматизация электроэнергетических систем
8	9		Диагностика электрооборудования в электрических сетях
8	9		Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения
4	6		Технологическая практика
8	9		Преддипломная практика

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
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-1.1 Использует по назначению пакеты компьютерных программ					
Знать: известные пакеты прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета и проектирования электрических и электротехнических систем	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные задания Рефераты тесты зачёт
Уметь: пользоваться поисковыми системами для получения информации в области электроэнергетики и электротехники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования пакета прикладных компьютерных	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
программ для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем					
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные задания Рефераты тесты зачёт
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					
ОПК-3.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля					
Знать: основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные задания Рефераты тесты зачёт
Уметь: применять методы анализа и моделирования, проведения инженерных измерений и научных исследований, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований, использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
математический аппарат					
Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое 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-3.1 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	Контрольные задания Рефераты 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 работ способности технологического оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности					
ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность					
Знать: средства измерения, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные задания Рефераты тесты зачёт



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
Уметь: обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками применения техники экспериментирования с использованием пакетов программ	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы					
Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные задания Рефераты тесты зачёт
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы



Тестовые задания для экспресс-опроса дисциплины

«Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах»

Вариант 1

1. Какое из нижеприведенных определений отвечает понятию «статическая устойчивость»?

а) Это способность системы восстанавливать после большого возмущения исходное состояние, или состояние, близкое к исходному (допустимое по условиям эксплуатации системы);

б) Это способность системы восстанавливать исходный режим после малого его возмущения, или, если возмущение не снято – режим, близкий к исходному;

в) Это способность системы после нарушения устойчивости и допустимого по условиям эксплуатации асинхронного хода восстанавливать синхронную работу.

2. Что из нижеперечисленного относится к параметрам режима?

а) активная, реактивная, полная мощность, ток, напряжение, частота;

б) изменение электромагнитных явлений в электрических цепях, изменение механических явлений во вращающихся машинах;

в) полные, активные и реактивные сопротивления и проводимости элементов, коэффициенты трансформации, постоянные времени.

3. Можно ли для явнополюсной машины составить традиционную схему замещения с неизменными сопротивлением и ЭДС?

а) да;

б) нет;

в) затрудняюсь ответить.

4. С чем связан уровень частоты в системе?

а) с балансом реактивной мощности;



б) с балансом активной мощности;

в) затрудняюсь ответить.

5. Основное допущение при использовании метода последовательных интервалов?

а) на каждом интервале приращение угла неизменно;

б) в течение каждого интервала неизменно эквивалентное сопротивление системы;

в) в течение каждого интервала неизменно ускорение ротора, определенное в начале интервала.

Вариант 2

1. Какое из нижеприведенных определений отвечает понятию «динамическая устойчивость»?

а) Это способность системы восстанавливать после большого возмущения исходное состояние, или состояние, близкое к исходному (допустимое по условиям эксплуатации системы);

б) Это способность системы восстанавливать исходный режим после малого его возмущения, или, если возмущение не снято – режим, близкий к исходному;

в) Это способность системы после нарушения устойчивости и допустимого по условиям эксплуатации асинхронного хода восстанавливать синхронную работу.

2. Что из нижеперечисленного относится к параметрам системы?

а) активная, реактивная, полная мощность, ток, напряжение, частота;

б) изменение электромагнитных явлений в электрических цепях, изменение механических явлений во вращающихся машинах;

в) полные, активные и реактивные сопротивления и проводимости элементов, коэффициенты трансформации, постоянные времени.

3. Какой параметр не меняется в первый момент изменения режима и служит связующим для режимов «до» и «после» возмущения?

а) ; $q E$

б) ; $q E$



в) . E

4. С чем связан уровень напряжения в системе?

а) с балансом реактивной мощности;

б) с балансом активной мощности;

в) затрудняюсь ответить.

5. В чем основная трудность определения изменения угла во времени?

а) необходим большой объем счетной работы;

б) уравнение движения ротора не имеет аналитического решения;

в) требуются тщательные графические построения.

г) перегорают предохранители в цепи статора.

Вариант 3

1. Какое из нижеприведенных определений отвечает понятию «результатирующая устойчивость»?

а) Это способность системы восстанавливать после большого возмущения исходное состояние, или состояние, близкое к исходному (допустимое по условиям эксплуатации системы);

б) Это способность системы восстанавливать исходный режим после малого его возмущения, или, если возмущение не снято – режим, близкий к исходному;

в) Это способность системы после нарушения устойчивости и допустимого по условиям эксплуатации асинхронного хода восстанавливать синхронную работу.

2. Что из нижеперечисленного относится к параметрам процесса?

а) активная, реактивная, полная мощность, ток, напряжение, частота;

б) изменение электромагнитных явлений в электрических цепях, изменение механических явлений во вращающихся машинах;

в) полные, активные и реактивные сопротивления и проводимости элементов, коэффициенты



трансформации, постоянные времени.

3. Какие параметры системы изменяются с изменением режима?

а) активные сопротивления и проводимости;

б) реактивные сопротивления и проводимости;

в) коэффициенты трансформации, постоянные времени.

4. Что такое «осуществимость режима»?

а) наличие баланса активной мощности;

б) наличие баланса реактивной мощности;

в) наличие обоих условий

5. Как определяется предельный угол отключения короткого замыкания?

а) из графических построений угловых характеристик системы;

б) из равенства площадей ускорения и торможения;

в) аналитическим решением уравнения движения ротора в общем виде.

Темы рефератов

1. Устойчивость многомашинной системы.

2. Асинхронные режимы в электрических системах.

3. Метод последовательных интервалов для системы с нерегулируемым генератором.

4. Лавина напряжения - причина возникновения и средства подавления.

5. Статическая устойчивость.

6. Статические характеристики нерегулируемых и регулируемых первичных двигателей в системе.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

«Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах»



1. Понятие устойчивости работы электрической системы. Виды устойчивости
2. Характеристика мощности простейшей электрической системы.
3. Векторная диаграмма неявнополюсного синхронного генератора
4. Векторная диаграмма явнополюсного генератора
5. Характеристики мощности синхронного генератора, получаемые из векторной диаграммы.
6. Характеристика мощности простейшей системы с регулируемыми генераторами
7. Устойчивость работы генератора, имеющего АРВ без зоны нечувствительности
8. Устойчивость работы генератора, имеющего АРВ с зоной нечувствительности.
9. Практические критерии статической устойчивости.
10. Характеристика мощности при сложной связи генератора с приемной системой.
11. Устойчивость многомашинной системы
12. Оценка динамической устойчивости простейшей электрической системы
13. Уравнение движения ротора. Метод последовательных интервалов.
14. Способы повышения динамической устойчивости.
15. Электрическое торможение как способ повышения динамической устойчивости
16. Импульсная разгрузка как метод повышения динамической устойчивости
17. Регулирующий эффект нагрузки и его влияние на устойчивость
18. Влияние регулирующего эффекта нагрузки на устойчивость работы генератора
19. Понятие электрического центра системы
20. Устойчивость узлов нагрузки



21. Критерии устойчивости узлов нагрузки. Лавина напряжения
22. Характеристика элементов нагрузки
23. Процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях
24. Обеспечение устойчивости двигателей при набросе мощности
25. Пуск двигателей
26. Самозапуск двигателей

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

Требования к написанию реферата

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

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

Критерии оценивания реферата:

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

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

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки



в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

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

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

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

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях,

- а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

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

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

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 студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.





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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Долгов, А.П. Переходные электромеханические процессы электрических систем : учебное пособие / Долгов А.П. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 236 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/152195 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7782-3837-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0AFD3B

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
Асинхронные электромеханические преобразователи : учебное пособие / составитель Ю.В. Зубков. - 3-е изд. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 146 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/90457.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0AB369
Солёная, О.Я. Основы теории переходных процессов и устойчивости : учебное пособие / Солёная О.Я. - Санкт-Петербург : ГУАП, 2020. - 63 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/216500 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8088-1512-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0C67B3

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма.



... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.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/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](https://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya) Ресурсы открытого доступа МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ - <https://minenergo.gov.ru/> Netelectro - Новости электротехники, статьи и информация, доска объявлений, видео-презентации и реклама, каталог компаний и оборудования. - <https://netelectro.ru/> Электротехника - <https://electrono.ru/> Электроэнергетические системы - <http://ee-system.ru/> <https://minenergo.gov.ru/>



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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины

«Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Тема 1. Основные понятия и определения электромеханических переходных процессов	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий
Тема 2 Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	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
Тема 3. Большие возмущения в ЭЭС.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы
Тема 4. Динамическая устойчивость.	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	
Тема 5. Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов ЭЭС.	лекция,	изучение нового	устная речь	

проблемное изложение,
объяснительно
иллюстративный

материала

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины Б1.В.14 Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Тема 1. Основные понятия и определения электромеханических переходных процессов	Основные понятия и определения электромеханических переходных процессов	Написание реферата	формирование совершенствование знаний	Блиц-опрос, домашние задания, тесты, реферат
Тема 2 Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	Переходные процессы в ЭЭС при малых возмущениях режима (статическая устойчивость).	Составление плана-конспекта Реферат	формирование, контроль и коррекция знаний	Блиц-опрос, домашние задания, тесты, реферат
Тема 3. Большие возмущения в ЭЭС.	Большие возмущения в ЭЭС.	Составление плана-конспекта Реферат	формирование, контроль и коррекция знаний	Блиц-опрос, домашние задания, тесты, реферат
Тема 4. Динамическая устойчивость.	Динамическая устойчивость.	Составление плана-конспекта Реферат	формирование совершенствование знаний	Блиц-опрос, домашние задания, тесты, реферат
Тема 5. Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов ЭЭС.	Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов ЭЭС.	Составление плана-конспекта реферат	формирование, контроль и коррекция знаний	Блиц-опрос, домашние задания, 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
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

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/rmb-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



Название
СYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
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/



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 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

