

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 06.09.2024 09:13:40

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

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.В.04 Общая энергетика

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электроэнергетические системы и сети

бакалавр

Очная, Заочная,

2024

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
30.08.2024
(подпись)

Старков Николай Николаевич
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:
Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
04.09.2024

Подписано простой ЭП
04.09.2024
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
04.09.2024

Подписано простой ЭП
04.09.2024
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

04.09.2024

Подписано простой ЭП
04.09.2024
(подпись)

И. Б. Берберьян
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Общая энергетика» является формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию.

Задачами дисциплины являются освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.



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

Дисциплина «Общая энергетика» базируется на следующих дисциплинах: «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Теоретическая и прикладная механика».

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите 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
--------	--



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

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количес тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 2	Сем. 4	1	34	17	0.35	35.65	57	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количес- тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАт	Контроль		
Курс 3	Сем. 6	1	4	6	0.35	8.65	125	144	4



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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Тема 1. Энергоресурсы и их использо-вание. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии	1-2	4		1				7		Контрольные задания. Блиц-опрос, рефераты. Тесты
4	Тема 2. Основные положен-ия технической термоди-намики. Рабочее тело, па-раметры. I и II законы термодинамики	3-5	6		2				10		Контрольные задания. Блиц-опрос, рефераты. Тесты
4	Тема 3. Основы теории теп-лообмена. Теплопровод-ность, конвективный и лу-чистый теплообмен. Теплопередача	6-8	6		2				10		Контрольные задания. Блиц-опрос, рефераты. Тесты
4	Тема 4. Циклы основных тепловых электрических станций. ТЭС, АЭС, ГЭС. Ветровая и солнечная энергетика	9-11	6		4				10		Контрольные задания. Блиц-опрос, рефераты. Тесты
4	Тема 5. Основное оборудо-вание тепловых электриче-ских станций. Котлоагрегаты и паровые турбины	12-14	6		4				10		Контрольные задания. Блиц-опрос, рефераты. Тесты
4	Тема 6. Системы теплоснабжения. Основное теп-лофикационное оборудование	15-17	6		4				10		Контрольные задания. Блиц-опрос, рефераты. Тесты
4	Промежуточная аттестация						0.35	35.65			Экзамен
	ИТОГО:		34		17		0.35	35.65	57		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Тема 1. Энергоресурсы и их использо-вание. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии			1				20	
6	Тема 2. Основные положен-ия технической термоди-намики. Рабочее тело, па-раметры. I и II	1		1				20	

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
	законы термодинамики								
6	Тема 3. Основы теории теп-лообмена. Теплопровод-ность, конвективный и лу-чистый теплообмен. Теплопередача	1		1				20	
6	Тема 4. Циклы основных тепловых электрических станций. ТЭС, АЭС, ГЭС. Ветровая и солнечная энергетика			1				20	
6	Тема 5. Основное оборудо-вание тепловых электриче-ских станций. Котлоагрегаты и паровые турбины	1		1				20	
6	Тема 6. Системы теплоснабжения. Основное теп-лофикационное оборудование	1		1				25	
6	Промежуточная аттестация: экзамен					0.35	8.65		
	ИТОГО:	4		6		0.35	8.65	125	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Общая энергетика», 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
4	Тема 1. Энергоресурсы и их использование. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии	4			Общие сведения. Органическое топливо: состав и характеристики. Неорганические топлива. Ядерное топливо. Возобновляемые источники энергии: тепло недр Земли и таяние вод Мореи, солнечная энергия, энергия движения воздуха, гидроэнергетические ресурсы.	ПК-1.1;	Знать: перечень основных производственных процессов в энергетике Уметь: применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Владеть: навыками выполнения основных производственных процессов Применяет знания, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий	, Лекции-визуализации
4	Тема 2. Основные положения технической термодинамики. Рабочее тело, параметры. I и II законы термодинамики	6	1		Внутренняя энергия, I и II законы термодинамики. Энтропия. Основные термодинамические процессы; реальные газы, вода и водяной пар. Круговые процессы, цикл Карно.	ПК-1.1;	Знать: перечень основных производственных процессов в энергетике Уметь: применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Владеть: навыками выполнения основных производственных процессов Применяет знания, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий	, Лекции-визуализации
4	Тема 3. Основы теории теплообмена. Теплопроводность,	6	1		Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности,	ПК-1.1;	Знать: перечень основных производственных процессов в энергетике	, 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
	конвективный и лучистый теплообмен. Теплопередача				методы решения задач нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи. Лучистый теплообмен: законы излучения, особенности лучистого теплообмена в газах. Теплопередача, уравнение теплопередачи. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция. Методы теплового расчета теплообменных аппаратов. Тепло-вой и материальный балансы теплообменников.		Уметь: применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Владеть: навыками выполнения основных производственных процессов Применяет знания , представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий	
4	Тема 4. Циклы основных тепловых электрических станций. ТЭС, АЭС, ГЭС. Ветровая и солнечная энергетика	6			Общие сведения и типы электростанций. Паротурбинные электрические станции (КЭС и ТЭЦ). Способы повышения КПД паротурбинных станций. Цикл газотурбинной установки; схема парогазовой установки. Атомные электрические станции (АЭС), общие положения, циклы АЭС и их эффективность; трехконтурные паротурбинные АЭС. Гидроэлектрические станции: общие положения, типы ГЭС (русловые, деривационные, гидроаккумулирующие, приливные, малые ГЭС). Энергия речного водотока и участка, уравнения Бернулли, мощность	ПК-1.1;	Знать: перечень основных производственных процессов в энергетике Уметь: применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Владеть: навыками выполнения основных производственных процессов Применяет знания , представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий	, 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
					участка. Теоретические, технические и экономические гидро-энергетические ресурсы. Напо-ры гидроэнергетических станций. Гидротурбины ГЭС; энергия и мощность ГЭС. Ветроэнергетика и солнечная энергетика. Общие сведения о ветроэнергетических установ-ках. Перспективы развития вет-роэнергетики в мире и России. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ. Иншорные и офшорные ветропарки; ветроэнергетика в системах электро-снабжения. Солнечная энергетика, общие положения. Преобразование солнечной энергии в другие виды энергии – теплоту и электричество. Солнечные коллекторы и солнечные фото-электрические установки (СФЭУ). КПД солнечных уста-новок.			
4	Тема 5. Основное оборудо-вание тепловых электриче-ских станций. Котлоагрегаты и паровые турбины	6	1		Котельные установки ТЭС, общие положения, основные виды котельных агрегатов: энергетические котельные агрегаты, котлы производственных котельных, водогрейные котлы отопительных котельных. Основные элементы котельного агрегата: испарительные по-верхности, пароперегреватели, водяные экономайзеры,	ПК-1.1;	Знать: перечень основных производственных процессов в энергетике Уметь: применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Владеть: навыками выполнения основных производственных процессов Применяет	, 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
					воздухоподогреватели и тягодутье-вые устройства. Тепловой баланс котла и КПД, расход топ-лива. Паровые турбины ТЭС, общие сведения, преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках. Внутренние и внешние потери в турбине, КПД. Конденсационные установки паровых турбин.		знания , представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий	
4	Тема 6. Системы теплоснабжения. Основное теплофикационное оборудование	6	1		Классификация систем теплоснабжения. Системы источни-ков теплоты, энергетическая эффективность теплофикации. Районные и промышленные отопительные котельные. Схемы теплоснабжения от водогрейной и паровой котельной. Основное оборудование паровых и водогрейных котельных, центральные тепловые пункты (ЦТП).	ПК-1.1;	Знать: перечень основных производственных процессов в энергетике Уметь: применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий Владеть: навыками выполнения основных производственных процессов Применяет знания , представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий	, Лекции-визуализации
							Знать: Уметь: Владеть:	
	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
4/6	Тема 1. Энергоресурсы и их использование. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии	Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива. Расчет объёма и энтальпии дымовых газов.	1	1	
4/6	Тема 2. Основные положения технической термодинамики. Рабочее тело, параметры. I и II законы термодинамики	Основные термодинамические процессы	2	1	
4/6	Тема 3. Основы теории теплообмена. Теплопроводность, конвективный и лучистый теплообмен. Теплопередача	Уравнение теплопередачи. Тепловой расчет теплообменных аппаратов. Тепловой и материальный балансы теплообменников.	2	1	
4/6	Тема 4. Циклы основных тепловых электрических станций. ТЭС, АЭС, ГЭС. Ветровая и солнечная энергетика	Энергетические балансы ТЭС и АЭС. Техничко-экономические показатели эффективности работы электростанции.	4	1	
4/6	Тема 5. Основное оборудование тепловых электрических станций. Котлоагрегаты и паровые турбины	Тепловой баланс котла и КПД, расход топлива. Внутренние и внешние потери в турбине, КПД.	4	1	
4/6	Тема 6. Системы теплоснабжения. Основное теп-лофикационное оборудование	Схемы теплоснабжения от водогрейной и паровой котельной.	4	1	
	ИТОГО:		17	6	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
4/6	Тема 1. Энергоресурсы и их использование. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии	Составление плана-конспекта. Реферат	1-2	7	20	
4/6	Тема 2. Основные положения технической термодинамики. Рабочее тело, параметры. I и II законы термодинамики	Составление плана-конспекта. Реферат	3-5	10	20	
4/6	Тема 3. Основы теории теплообмена. Теплопроводность, конвективный и лучистый теплообмен. Теплопередача	Составление плана-конспекта. Реферат	7-9	10	20	
4/6	Тема 4. Циклы основных тепловых электрических станций. ТЭС, АЭС, ГЭС. Ветровая и солнечная энергетика	Составление плана-конспекта. Реферат	10-12	10	20	
4/6	Тема 5. Основное оборудование тепловых электрических станций. Котлоагрегаты и паровые турбины	Составление плана-конспекта. Реферат	13-14	10	20	
4/6	Тема 6. Системы теплоснабжения. Основное теплофикационное оборудование	Составление плана-конспекта. Реферат	15-17	10	25	
	ИТОГО:			57	125	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	03.2026 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-дискуссия «Регулирование и перспективы развития электроэнергетических рынков России	Групповая	Старков Н.Н.	ПК-1.1;

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	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
620.9(07) О-28 Общая энергетика : учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Старков Н.Н. - Майкоп : Б.и, 2019. - 39 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 39 (4 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058838

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Валеев, И.М. Общая электроэнергетика : учебное пособие / И.М. Валеев, В.Г. Макаров. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 220 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79339.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2141-0	http://www.iprbookshop.ru/79339.html
Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для вузов / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 416 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/512921 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-08545-7	https://urait.ru/bcode/512921
Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие / Ушаков В.Я. - Томск : Томский политехнический университет, 2014. - 447 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=57170 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4387-0521-5	http://znanium.com/catalog/document?id=57170
Барочкин, Е.В. Общая энергетика : учебное пособие / Е.В. Барочкин, М.Ю. Зорин, А.Е. Барочкин ; под. ред. Е.В. Барочкина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 316 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=385202 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0759-5	https://znanium.com/catalog/document?id=385202

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			
5	5		Модуль "Цифровые технологии в профессиональной деятельности"
5	5		Системы искусственного интеллекта
4	6		Общая энергетика
5	5		Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах
8	8		Электрические станции и подстанции
7	6		Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах
4	4		Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
4	4		Основы производства и передачи электроэнергии
4	6		Основы энергосбережения
4	6		Потребители электроэнергии и режимы их работы
4	6		Технологическая 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 электроэнергетических и электротехнических систем	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Домашние задания. Рефераты. Тесты. Экзамен
Уметь: пользоваться поисковыми системами для получения информации в	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
области электроэнергетики и электротехники					
Владеть: навыками использования пакета прикладных компьютерных программ для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.1 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	Домашние задания. Рефераты. Тесты. Экзамен
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	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

«Общая энергетика»

1. Какие условия необходимо соблюдать, чтобы термодинамический процесс был обратимым? Что является причиной необратимости реальных термодинамических процессов?
2. Почему внутреннюю энергию, энтальпию и энтропию рабочего тела называют параметрами или функциями состояния, а теплоту и работу функциями процесса?



3. В чем сущность 1-го закона термодинамики? Напишите уравнение первого закона термодинамики, объясните входящие в него величины.

4. В чем сущность второго закона термодинамики?

5. Приведите основные формулировки второго закона термодинамики и дайте его аналитическое выражение для обратимых и необратимых процессов. Покажите, что цикл Карно является наивыгоднейшим в заданном интервале температуры.

6. Покажите, что изохорный, изотермический и адиабатные процессы являются частными случаями политропного процесса.

7. Пользуясь уравнениями первого закона термодинамики для потока и для закрытой системы, покажите за счет чего совершаются все виды работы рабочего тела в потоке.

8. Для чего применяется сопло Лавалья? Изобразите схематически это сопло.

Как меняются давление и скорость газа вдоль сопла?

9. Изобразите тепловой процесс в сопле Лавалья в h,s -диаграмме. Приведите уравнение для определения теоретической и действительной скоростей истечения.

10. Почему в сходящемся канале нельзя достичь скорости большей, чем местная скорость звука?

11. Что называется абсолютной и относительной влажностью воздуха? Какую температуру называют температурой точки росы? Что такое влагосодержание воздуха и как оно определяется?

12. В чем состоит различие между процессами испарения и кипения?

13. Какой пар называется перегретым и что такое степень перегрева?

14. Какой пар называется влажным насыщенным и что такое степень сухости?

15. Чем характерна критическая точка? Какие значения параметров водяного пара в критической точке?

16. Изобразите в координатах p,v и T,S процесс парообразования для водяного пара и объясните характерные области, линии и точки, нанесенные на них.

17. Какие величины связывает между собой уравнение Клапейрона-Клаузиуса?



18. Чем характерна тройная точка? Каковы значения ее параметров?
19. Какой пар называется сухим насыщенным? Изобразите на диаграммах $p-v$, $T-S$ и $h-S$ обратимый адиабатный процесс расширения перегретого пара до состояния сухого насыщенного пара. Дайте необходимые пояснения.
20. Изобразите на диаграммах $p-v$, $T-S$ и $h-S$ изобарный процесс превращения влажного насыщенного водяного пара до состояния перегретого пара. Дайте необходимые пояснения.
21. Как изменяется теплота парообразования с увеличением давления? Как посчитать теплоту парообразования?
22. Изобразите теоретическую индикаторную диаграмму поршневого компрессора для случая изотермического и адиабатного сжатия. Покажите на ней площади, которыми изображаются работы наполнения, сжатия и выталкивания. Для чего применяется охлаждение компрессора?
23. Изобразите идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания с изобарным подводом тепла в $p-v$ и $T-S$ диаграммах. Отчего зависит к.п.д. этого цикла?
24. Изобразите идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом тепла в $p-v$ и $T-S$ диаграммах. Дайте необходимые пояснения.
25. Приведите принципиальную схему паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина, и изобразите цикл работы в координатах $p-v$ и $T-S$.
26. Как влияют начальные и конечные параметры на термический КПД цикла Ренкина?
27. Что такое промежуточный перегрев пара и для чего он применяется?
- Приведите принципиальную схему этой установки. Дайте необходимые пояснения.
28. Изобразите идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания с изохорным подводом тепла в $p-v$ и $T-S$ диаграммах.
29. Что называется теплофикацией? В чем ее преимущества перед отдельной выработкой тепловой и электрической энергии? Каким параметром оценивают экономичность теплоэлектроцентрали?
30. Приведите принципиальную схему регенеративного цикла паротурбинной установки. Дайте необходимые пояснения.

Темы рефератов

1. Топливо-энергетический баланс России.



2. Виды и состав органического топлива.
3. Ядерное топливо.
4. Гидроресурсы.
5. Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания.
6. Перспективы развития ветроэнергетики в мире и России.
7. Тепловые и атомные электрические станции.
8. Турбомашины.
9. Паровые котлы и атомные реакторы.
10. Основные элементы парогенераторов и их назначение.
11. Многоступенчатые турбины.
12. Гидроэлектрические установки.
13. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
14. Экологические проблемы гидроэнергетики.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

«Общая энергетика»

1. Органическое топливо: состав и характеристики.
2. Неорганические топлива.
3. Ядерное топливо.
4. Возобновляемые источники энергии: тепло недр Земли и таяние вод Море́й, солнечная энергия, энергия движения воздуха, гидроэнергетические ресурсы.
5. Внутренняя энергия, I и II законы термодинамики.



6. Энбольшня и энтропия.
7. Основные термодинамические процессы; реальные газы, вода и водяной пар.
8. Круговые процессы, цикл Карно.
9. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности.
10. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи.
11. Лучистый теплообмен: законы излучения, особенности лучистого теплообмена в газах.
12. Теплопередача, уравнение теплопередачи.
13. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция.
14. Методы теплового расчета теплообменных аппаратов.
15. Тепловой и материальный балансы теплообменников.
16. Общие сведения и типы электростанций.
17. Паротурбинные электрические станции (КЭС и ТЭС).
18. Способы повышения КПД паротурбинных станций.
19. Цикл газотурбинной установки; схема парогазовой установки.
20. Атомные электрические станции (АЭС), общие положения, циклы АЭС и их эффективность; трехконтурные паротурбинные АЭС.
21. Гидроэлектрические станции: общие положения, типы ГЭС (русловые, деривационные, гидроаккумулирующие, приливные, малые ГЭС).
22. Энергия речного водотока и участка, уравнения Бернулли, мощность участка.
23. Теоретические, технические и экономические гидроэнергетические ресурсы.
24. Напоры гидроэнергетических станций.



25. Гидротурбины ГЭС; энергия и мощность ГЭС.
26. Ветроэнергетика и солнечная энергетика. Общие сведения о ветроэнергетических установках.
27. Перспективы развития ветроэнергетики в мире и России.
28. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ.
29. Иншорные и офшорные ветропарки; ветроэнергетика в системах электроснабжения.
30. Солнечная энергетика, общие положения.
31. Преобразование солнечной энергии в другие виды энергии – теплоту и электричество.
32. Солнечные коллекторы и солнечные фотоэлектрические установки (СФЭУ). КПД солнечных установок.
33. Котельные установки ТЭС, общие положения, основные виды котельных агрегатов: энергетические котельные агрегаты, котлы производственных котельных, водогрейные котлы отопительных котельных.
34. Основные элементы котельного агрегата: испарительные поверхности, пароперегреватели, водяные экономайзеры, воздухоподогреватели и тягодутьевые устройства.
35. Тепловой баланс котла и КПД, расход топлива.
36. Паровые турбины ТЭС, общие сведения, преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках. Внутренние и внешние потери в турбине, КПД.
37. Конденсационные установки паровых турбин.
38. Классификация систем теплоснабжения.
39. Системы источников теплоты, энергетическая эффективность теплофикации.
40. Районные и промышленные отопительные котельные.
41. Схемы теплоснабжения от водогрейной и паровой котельной.
42. Основное оборудование паровых и водогрейных котельных, центральные тепловые пункты (ЦТП).



«Общая энергетика»

Вопрос (задание) № 1. Какое количество теплоты выделяется при сгорании одной тонны условного топлива?

Варианты ответов: 1) 31,6 ГДж; 2) 29,3 ГДж; 3) 26,8 ГДж; 4) 23,4 ГДж.

Вопрос (задание) № 2. Какое количество теплоты выделяется при сгорании одной тонны условного топлива? Выразите это значение в мегаватт-часах.

Варианты ответов: 1) 12,57 МВт×ч; 2) 7,14 МВт×ч; 3) 8,14 МВт×ч; 4) 9,81 МВт×ч.

Вопрос (задание) № 3. Назовите максимально допустимое значение напряжённости электрического поля промышленной частоты, в котором может находиться человек условно без последствий для своего здоровья.

Варианты ответов: 1) 2 кВ/м; 2) 20 кВ/м; 3) 12 кВ/м; 4) 5 кВ/м.

Вопрос (задание) № 4. Назовите значение напряжённости электрического поля промышленной частоты, при достижении которого даже кратковременное пребывание человека в нём вызывает заметные функциональные расстройства организма.

Варианты ответов: 1) 2 кВ/м; 2) 20 кВ/м; 3) 12 кВ/м; 4) 5 кВ/м.

Вопрос (задание) № 5. Что называют энергетическими ресурсами?

Варианты ответов: 1) материальные объекты, в которых содержится энергия; 2) материальные объекты, в которых содержится энергия, пригодная для совершения механической работы; 3) материальные объекты, в которых содержится энергия, пригодная для практического использования человеком; 4) материальные объекты, в которых содержится энергия, пригодная для производства электроэнергии.

Вопрос (задание) № 6. Что называют возобновляемыми энергоресурсами?

Варианты ответов: 1) энергоресурсы, непрерывно восстанавливающиеся природой; 2) энергоресурсы, восстанавливающиеся природой в данном геологическом периоде; 3) энергоресурсы, ранее накопленные в природе, но в новых геологических условиях практически не образующиеся; 4) энергоресурсы, не восстанавливающиеся природой в данном историческом периоде.

Вопрос (задание) № 7. Что называют энергетическим производством?



Варианты ответов: 1) преобразование первичной энергии во вторичную, имеющую более удобную для распределения и потребления в данных условиях форму; 2) получение энергии необходимого вида и снабжение ей потребителей; 3) передача и распределение энергии; 4) получение и концентрация энергетических ресурсов и их передача к установкам, преобразующим энергию.

Вопрос (задание) № 8. Что называют энергоёмкостью носителя энергии? Варианты ответов: 1) количество энергии, приходящейся на единицу объёма физического тела; 2) количество энергии, приходящейся на единицу площади поверхности физического тела; 3) количество энергии, приходящейся на единицу массы физического тела; 4) количество энергии, приходящейся на единицу изменения температуры физического тела.

Вопрос (задание) № 9. Что называют гидроэнергией?

Варианты ответов: 1) потенциальную энергию гравитационного взаимодействия воды с землёй; 2) кинетическую энергию потока воды; 3) суммарную энергию гравитационного взаимодействия воды с землёй и кинетическую энергию потока воды; 4) суммарную внутреннюю энергию воды.

Вопрос (задание) № 10. Что называют атомной (ядерной) энергией?

Варианты ответов: 1) внутренняя энергия, содержащаяся в ядрах тяжёлых химических элементов; 2) внутренняя энергия, содержащаяся в тяжёлых химических элементах; 3) энергия ядер тяжёлых химических элементов, которая освобождается при их делении; 4) энергия ядерного синтеза.

Вопрос (задание) № 11. Укажите, как математически выражается первое начало термодинамики, если принять следующие обозначения: ΔU – изменение (приращение) внутренней энергии термодинамического агента после получения от внешнего источника количества теплоты Q и совершения им механической работы A .

Варианты ответов: 1) $\Delta U = Q + A$; 2) $\Delta U = Q - A$; 3) $\Delta U = -Q + A$; 4) $\Delta U = Q + A$.

Вопрос (задание) № 12. Смысл второго начала термодинамики заключается в том, что ...
Варианты ответов: 1) невозможно создать тепловой двигатель, который мог бы совершать работу, не получая теплоты; 2) равновесная термодинамическая система не может совершать работу за счёт внутренней энергии; 3) подводимая к термодинамическому агенту теплота идёт на увеличение его внутренней энергии и на совершение механической работы; 4) если система не совершает работу, то её энергия изменяется только за счёт подведения или отвода теплоты.

Вопрос (задание) № 13. Что называют энтальпией термодинамического агента?

Варианты ответов: 1) его внутреннюю (тепловую) энергию; 2) сумму внутренней энергии и произведения давления на объём; 3) разность внутренней энергии и произведения давления на объём; 4) функцию состояния термодинамической системы, дифференциал которой равен дифференциалу давления, умноженному на объём.

Вопрос (задание) № 14. Энтальпия термодинамического агента измеряется в тех же



единицах, что и ...

Варианты ответов: 1) энергия; 2) теплоёмкость; 3) давление; 4) температура.

Вопрос (задание) № 15. Что называют энтропией термодинамического агента?

Варианты ответов: 1) функцию состояния термодинамической системы, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен отношению дифференциала подведённой теплоты к температуре системы; 2) функцию состояния термодинамической системы, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен дифференциалу давления, умноженному на объём; 3) функцию состояния термодинамического агента, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен отношению дифференциала давления к объёму; 4) функцию состояния термодинамического агента, дифференциал которой при элементарном равновесном процессе равен дифференциалу подведённой теплоты, умноженному на температуру.

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

Требования к написанию реферата

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

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

Критерии оценивания реферата:

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

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

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к



реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

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

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

Отметка **«отлично»** ставится, если:

- - раскрыты и точно употреблены основные понятия;
- - сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично;
- - выводы обоснованы и последовательны;
- - диалог с преподавателем выстраивается с обоснованием связи сути вопросов билета с другими вопросами и разделами учебной дисциплины;
- - полно и оперативно отвечает на дополнительные вопросы.

Отметка **«хорошо»** ставится, если:

- - частично раскрыты основные понятия;
- - в целом материал излагается полно, по сути билета;
- - выстраивается диалог с преподавателем по содержанию вопроса;
- ответил на большую часть дополнительных вопросов.

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

- в основном знает программный материал в необходимом объёме;
- допускает существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- не в состоянии поддерживать диалог с преподавателем;
- - не достаточно точно использует основные категории и понятия;



- - не ответил на большинство дополнительных вопросов.

Отметка «неудовлетворительно» ставится в случае, если:

- демонстрирует незнание теории и практики изучаемого предмета.
- допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- - не знает основные определения категорий и понятий дисциплины;
- - практически не отвечает на дополнительные вопросы.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

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
620.9(07) О-28 Общая энергетика : учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Старков Н.Н. - Майкоп : Б.и, 2019. - 39 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 39 (4 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058838
Барочкин, Е.В. Общая энергетика : учебное пособие / Е.В. Барочкин, М.Ю. Зорин, А.Е. Барочкин ; под. ред. Е.В. Барочкина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 316 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=385202 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0759-5	https://znanium.com/catalog/document?id=385202

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528	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
Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие / Ушаков В.Я. - Томск : Томский политехнический университет, 2014. - 447 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=57170 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4387-0521-5	http://znanium.com/catalog/document?id=57170
Валеев, И.М. Общая электроэнергетика : учебное пособие / И.М. Валеев, В.Г. Макаров. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 220 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79339.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2141-0	http://www.iprbookshop.ru/79339.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ



гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.пф/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](https://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya) Ресурсы открытого доступа МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ - <https://minenergo.gov.ru/> Netelectro - Новости электротехники, статьи и информация, доска объявлений, видео-презентации и реклама, каталог компаний и оборудования. - <https://netelectro.ru/> Электротехника - <https://electrono.ru/> Электроэнергетические системы - <http://ee-system.ru/> <https://minenergo.gov.ru/>



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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины

«Общая энергетика»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Энергоресурсы и их использование. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий
Основные положения технической термодинамики. Рабочее тело, параметры. I и II законы термодинамики	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий
Основы теории теплообмена. Теплопроводность, конвективный и лучистый теплообмен. Теплопередача	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий
Циклы основных тепловых электрических станций. ТЭС, АЭС, ГЭС. Ветровая и солнечная энергетика	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий
Основное оборудование тепловых электрических станций. Котлоагрегаты и паровые турбины	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий

Системы теплоснабжения. Основное теплофикационное оборудование	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий
--	-----------------------------------	--	-------------	--

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

«Общая энергетика»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятий	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Энергоресурсы и их использование.	Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольный опрос Обсуждение рефератов тесты
Основные положения технической термодинамики.	Рабочее тело, параметры. I и II законы термодинамики	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольный опрос Обсуждение рефератов тесты
Основы теории теплообмена.	Теплопроводность, конвективный	и Исследование	формирование	и Контрольный

	лучистый теплообмен. Теплопередача	вопроса, составление конспекта	совершенствование знаний	опрос Обсуждение рефератов тесты
Электрические станции. Ветровая и солнечная энергетика	Циклы основных тепловых электрических станций. ТЭС, АЭС, ГЭС.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольный опрос Обсуждение рефератов тесты
Основное оборудование тепловых электрических станций. Котлоагрегаты и паровые турбины	Основное оборудование тепловых электрических станций. Котлоагрегаты и паровые турбины	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольный опрос Обсуждение рефератов тесты
Системы теплоснабжения. Основное теплофикационное оборудование	Системы теплоснабжения. Основное теплофикационное оборудование	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольный опрос Обсуждение рефератов тесты

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://neb.pf/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://neb.pf/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/



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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
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



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

