

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 программный код:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.ДВ.02.01 Методы использования
нетрадиционных и возобновляемых источников
энергии**

по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

по профилю подготовки (специализации)

Электроэнергетические системы и сети

квалификация (степень) выпускника

бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

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, Кандидат педагогических наук (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 30.08.2024 (подпись)	<u>Кохужева Римма Батырбиевна</u> (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)	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u> (Ф.И.О.)
------------------------------------	---	--

Согласовано:

Руководитель ОПОП заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) 04.09.2024	Подписано простой ЭП 04.09.2024 (подпись)	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u> (Ф.И.О.)
---	---	--

Согласовано:

	НБ МГТУ (название подразделения)	
03.09.2024	Подписано простой ЭП 03.09.2024 (подпись)	<u>И. Б. Берберьян</u> (Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии» является формирование у студентов прочной теоретической базы для составления целостной картины о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии, возможностях их использования при решении задач энергоснабжения и энергосбережения.

Задачи дисциплины: в результате изучения дисциплины студенты должны знать виды возобновляемых источников энергии, перспективы и особенности использования, их роль в общем производстве энергии; основы Государственной политики в области энергосбережения, методы и критерии оценки эффективности использования энергии с учетом экономических и экологических требований в современных условиях.



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

Дисциплина «Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии» относится к дисциплинам по выбору по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии» базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика» «Теоретические основы электротехники».

Дисциплина имеет как самостоятельное значение, так и является базой для ряда профилирующих дисциплин: «Потребители электроэнергии и режимы их работы», «Электроснабжение», «Эксплуатация систем электроснабжения»



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-1.2	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
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 (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 2	Сем. 4	1	6	4	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 Введение. Традиционные и нетрадици- онные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	2	2						4		Рефераты
4	Тема 2 НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	2	2						4		Домашние задания. Рефераты
4	Тема 3 Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	3	2		1				4		Домашние задания. Рефераты
4	Тема 4 Ветровая энергия и методы ее преобразования	4-5	2		2				4		Домашние задания. Рефераты
4	Тема 5 Биотопливо для энергетики и бытового потребления	6-7	2		2				5		Устный опрос
4	Тема 6 Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	8-9	4		2				6		Устный опрос
4	Тема 7 Основные принципы использования энергии малых рек и "падающей" воды	10-11	4		2				6		Устный опрос. Рефераты
4	Тема 8 Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн	12-13	4		2				6		Блиц-опрос
4	Тема 9 Использование энергии приливов Применение водорода в энергетике	14	4		2				6		Блиц-опрос
4	Тема 10 Аккумулирование и передача энергии возобновляемых источников Использование вторичных энергетических ресурсов	15	4		2				6		Тесты
4	Тема 11 Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	16-17	4		2				6		Рефераты
4	Итоговая 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 трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
4	Тема 1 Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	1						10	
4	Тема 2 НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	1						10	
4	Тема 3 Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	1						10	
4	Тема 4 Ветровая энергия и методы ее преобразования	1		1				10	
4	Тема 5 Биотопливо для энергетики и бытового потребления	1		1				10	
4	Тема 6 Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	1		1				10	
4	Тема 7 Основные принципы использования энергии малых рек и			1				10	
4	Тема 8 Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн							10	
4	Тема 9 Использование энергии приливов Применение водорода в энергетике							10	
4	Тема 10 Аккумулирование и передача энергии возобновляемых источников Использование вторичных энергетических ресурсов							15	
4	Тема 11 Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды							20	
4	Итоговая аттестация: экзамен					0.35	8.65		
	ИТОГО:	6		4		0.35	8.65	125	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», 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 Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	2	1		Общие сведения о природных источниках энергии и энергоресурсах. Традиционные энергетические ресурсы, их оценка и распределение по регионам. Научные принципы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ): анализ возобновляемых энергоресурсов, временные характеристики ВИЭ, качество источников энергии. Технические проблемы использования возобновляемых источников энергии. Согласование источников энергии и их потребителей. Методы управления. Потенциальные ресурсы и уровень использования ВИЭ на современном этапе. Характерные особенности ВИЭ. Энергосбережение и экология. Факторы, обуславливающие актуальность энергосбережения. Влияние добычи, транспортировки, подготовки и сжигания органического топлива на состояние окружающей	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	, 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
					среды. Необходимость использования ВИЭ как для экономии органического топлива, так и для защиты окружающей среды.			
4	Тема 2 НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	2	1		НВИЭ в России и за рубежом. Общая оценка состояния использования. Система государственной поддержки раз-вития возобновляемой энергетики в зару-бежных странах. Федеральный закон «Об энергосбережении»	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	, Лекции-визуализации
4	Тема 3 Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	2	1		Использование Солнца как источника тепловой энергии. Солнечная энергия и методы ее преобразования. Спектральные характеристики солнечного излучения. Влияние географических координат, ориентировки приемника излучения в пространстве, времени суток и времени года. Преобразование солнечной энергии в тепловую. Типы солнечных коллекторов, их характеристики и	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации	, 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
					способы повышения эффективности. Концентраторы солнечной энергии. Активные и пассивные солнечные тепловые системы. Принцип действия и параметры солнечных установок для отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования воздуха. Использование солнечного тепла в промышленности, сельском хозяйстве и для бытовых нужд. Экономические и экологические аспекты использования солнечной энергии		технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	
4	Тема 4 Ветровая энергия и методы ее преобразования	2	1		Использование энергии ветра. Ветровая энергия и методы ее преобразования. Особенности циркуляции земной атмосферы. Факторы, влияющие на скорость и направление ветра. Общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ). Классификация ветроустановок. ВЭУ с горизонтальной и вертикальной осью. Ветроэнергетические установки для производства электроэнергии и механической работы. Возможности и перспективы развития ветроэнергетики.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	, Лекции-визуализации
4	Тема 5 Биотопливо для энергетики и бытового потребления	2	1		Использование биомассы. Источники биомассы. Классификация основных процессов получения	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую	, 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
					биотоплива. Биотопливо для энергетики и бытового потребления. Установки для производства тепла, пиролиза, гидрогенизации, биогаза. Методы переработки бытовых отходов. Мусоросжигательные установки.		цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	
4	Тема 6 Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	4	1		Геотермальная энергия. Строение земли и изменение температуры в земной коре. Классификация геотермальных районов. Запас энергии в земной коре и методы ее использования. Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии. Современные ГеоТЭС и их оборудование. Проблемы, связанные с использованием геотермальной энергии	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	, Лекции-визуализации
4	Тема 7 Основные принципы использования энергии малых рек и "падающей" воды	4			Основные принципы использования энергии малых рек и "падающей" воды	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую	, 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
							цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	
4	Тема 8 Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн	4			Использование тепловой энергии океана. Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения. Термодинамические основы использования тепловой энергии океана. Идеальный и реальный теплообменник, его расчет. Биообрастания и методы борьбы с ними. Рабочее тело паротурбинной установки. Требования к насосным агрегатам. Технические и экологические проблемы использования тепловой энергии океана. Использование энергии волн. Волновое движение. Энергия и мощность волны. Достоинства и недостатки волновой энергии. Особенности реальных волн. Устройства для	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	, 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
					преобразования энергии волн.			
4	Тема 9 Использование энергии приливов Применение водорода в энергетике	4			Причины возникновения приливов. Лунные и солнечные приливы. Электростанции, использующие приливной подъем воды и приливные течения. Применение водорода в энергетике. Особенности водорода как энергоносителя. Методы получения, транспортировки и хранения водорода. Использование водо-рода в качестве энергетического и моторного топлива. Современное состояние и направления развития водородной энергетики.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	, Лекция-беседа
4	Тема 10 Аккумуляирование и передача энергии возобновляемых источников Использование вторичных энергетических ресурсов	4			Специфические проблемы аккумуляирования и передачи энергии при использовании различных ВИЭ. Биоаккумуляторы. Химические аккумуляторы. Топливные элементы. Хранение энергетически ценных веществ. Аккумуляторные электробатареи. Тепловые аккумуляторы. Гидростатические аккумуляторы. Резервуары со сжатым воздухом. Передача энергии потоками биомассы, тепла, химически активных веществ, электроэнергии. Виды вторичных	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов	, Лекция-беседа

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
					энергетических ресурсов. Параметры и возможности использования вторичных тепловых энергетических ресурсов. Оценка экономической эффективности использования вторичных тепловых энергоресурсов. Выбор оптимального варианта. Выход ВЭР и экономия топлива.		управления режимами их работы	
4	Тема 11 Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	4			Использование физической теплоты уходящих горячих газов. Использование теплоты отработанного производственного и вторичного пара. Использование теплоты конденсата, нагретой производственной и бытовой сливной воды, вентиляционных выбросов. Применение тепловых насосов и термотрансформаторов для утилизации средне- и низкопотенциальных тепловых ВЭР. Экономическая эффективность трансформации теплоты. Принцип действия, назначение и типы тепловых труб. Конструкции теплоиспользующих аппаратов с тепловыми трубами. Использование тепловых труб для сбора и утилизации ВЭР.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: правилами технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	, Лекция-беседа
							Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	34	6					

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

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
4	Тема 1 Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ			
4	Тема 2 НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования			
4	Тема 3 Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	1		
4	Тема 4 Ветровая энергия и методы ее преобразования	Ветровая энергия и методы ее преобразования	2	1	
4	Тема 5 Биотопливо для энергетики и бытового потребления	Биотопливо для энергетики и бытового потребления	2	1	
4	Тема 6 Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	2	1	
4	Тема 7 Основные принципы использования энергии малых рек и падающей воды	Основные принципы использования энергии малых рек и падающей воды	2	1	
4	Тема 8 Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн	Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн	2		
4	Тема 9 Использование энергии приливов Применение водорода в энергетике	Использование энергии приливов Применение водорода в энергетике	2		
4	Тема 10 Аккумуляция и передача энергии возобновляемых источников Использование вторичных энергетических ресурсов	Аккумуляция и передача энергии возобновляемых источников Использование вторичных энергетических ресурсов	2		
4	Тема 11 Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	2		
	ИТОГО:		17	4	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
4/4	Тема 1 Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	Составление плана-конспекта. Реферат	1	4	10	
4/4	Тема 2 НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	Составление плана-конспекта. Реферат	2	4	10	
4/4	Тема 3 Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	Составление плана-конспекта. Реферат	3	4	10	
4/4	Тема 4 Ветровая энергия и методы ее преобразования	Составление плана-конспекта. Реферат	4	4	10	
4/4	Тема 5 Биотопливо для энергетики и бытового потребления	Составление плана-конспекта. Реферат	5	5	10	
4/4	Тема 6 Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	Составление плана-конспекта. Реферат	6-7	6	10	
4/4	Тема 7 Основные принципы использования энергии малых рек и	Составление плана-конспекта. Реферат	8-9	6	10	
4/4	Тема 8 Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн	Составление плана-конспекта. Реферат	10-11	6	10	
4/4	Тема 9 Использование энергии приливов Применение водорода в энергетике	Составление плана-конспекта. Реферат	12-13	6	10	
4/4	Тема 10 Аккумуляция и передача энергии возобновляемых источников Использование вторичных энергетических ресурсов	Составление плана-конспекта. Реферат	14-15	6	15	
4/4	Тема 11 Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	Составление плана-конспекта. Реферат	16-17	6	20	
	ИТОГО:			57	125	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 2 Волонтерская (добровольческая) деятельность обучающихся	04.2026 Ветроэлектростанция. Ст. Гиагинская РА	«Применение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в РА-Адыгейская ВЭС»	Самостоятельная работа	Кохужева Р.Б.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.04.01 Нефтегазовое дело, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21-22 (13 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052531
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
Основы производства и передачи электроэнергии : [учебно-методическое пособие предназначено 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 ; составитель Старков Н.Н. - Майкоп : Б/и, 2019. - 66 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 66 (5 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058709&DOK=0C74D7&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Удалов, С.Н. Возобновляемая энергетика : учебное пособие / С.Н. Удалов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 607 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/91339.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7782-2915-0	http://www.iprbookshop.ru/91339.html
Стребков, Д.С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения : учебное пособие для вузов / Д.С. Стребков, Э.В. Тверьянович ; под ред. Д.С. Стребкова. - 2-е изд., испр. - Москва : Юрайт, 2023. - 265 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/514344 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-08777-2	https://urait.ru/bcode/514344
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / составители: Губин В.Е. [и др.]. - Томск : ТПУ, 2019. - 152 с. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/246101 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4387-0907-7	https://e.lanbook.com/book/246101
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / сост. И.Ю. Чуенкова. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 148 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/63104.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/63104.html

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

Для лиц с нарушениями зрения:



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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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



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

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр 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
ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации			
3	3		Профессиональный иностранный язык
5	5		Модуль "Цифровые технологии в профессиональной деятельности"
5	5		Системы искусственного интеллекта
4	4		Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
4	4		Основы производства и передачи электроэнергии
6	8		Эксплуатационная практика
6	8		Электрические аппараты устройств управления и автоматики
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		Электроэнергетические системы и сети
7	9		Техника высоких напряжений



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7	6		Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах
1	3		Введение в специальность
4	4		Основы производства и передачи электроэнергии
4	4		Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
6	7		Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
6	7		Автоматизация электроэнергетических систем
8	8		Диагностика электрооборудования в электрических сетях
8	8		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 электроэнергетических и электротехнических систем	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Экзамен
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 программ для расчета и проектирования э	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
лектроэнергетиче ских и электротех нических систем					
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-1.2 Использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов					
Знать: известные пакеты прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета и проектирования э лектроэнергетиче ских и электротех нических систем	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Экзамен
Уметь: пользоваться поисковыми системами для получения информации в области электроэ нергетики и электротехники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования пакета прикладных компьютерных программ для расчета и проектирования э лектроэнергетиче ских и электротех нических систем	Частичное владение навыками	Несистематическо е 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	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Экзамен
Уметь: обрабатывать результаты научн о-исследовательс кой деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками применения техники эксперим ентирования с	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
использованием пакетов программ			пробелы		
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. 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	
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	Устный опрос. Домашние задания. 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	
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					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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	Устный опрос. Домашние задания. 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 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 формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

« Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»

Устный опрос по теме 1:

1. Отличия традиционных источников энергии от возобновляемых источники энергии?



2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов?
3. Политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии?
4. Как обстоят дела с внедрением возобновляемых источников энергии в мире?
5. Объекты нетрадиционной энергетики России?
6. Проблема взаимодействия энергетики и экологии?
7. Что препятствует применению возобновляемых источников на предприятиях региона?

Устный опрос по теме 2-3:

1. Параметры солнечного излучения?
2. Опишите конструкции солнечных элементов?
3. Из каких материалов изготавливаются фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии?
4. Назовите классификацию элементов гелиосистем?
5. Перечислите основные элементы гелиосистем?
6. Какая особенность у концентрирующих гелиоприёмников?
7. Из каких материалов изготавливаются солнечные коллекторы и абсорберы?
8. Каковы экологические последствия внедрения солнечной энергетики?

Устный опрос по теме 4-5:

1. В каких нормативных документах указаны ветровые зоны России?
2. Перечислите ветродвигателей по принципу работы?
3. Какие допущения приняты для идеального ветряка?
4. Кем предложена классическая теория идеального ветряка?



5. Как получить максимальную работу ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя?
6. Дайте определение элементарных лопастей ветроколеса?
7. Как записывается первое уравнение связи?
8. Как записывается второе уравнение связи?
9. От чего зависят момент и мощность всего ветряка?
10. Как влияют потери ветряных двигателей на их КПД?
11. Есть ли экологический ущерб от использования ветроэнергетики?

Устный опрос по теме 6-7:

1. Каков тепловой режим земной коры?
2. Дайте примеры подземных термальных вод (гидротерм) в России?
3. Перечислите страны с крупными запасами термальных вод?
4. Каковы трудности в прямом использовании геотермальной энергии?
5. Дайте пример геотермальной электростанции с бинарным циклом?
6. Как осуществляется теплоснабжение высокотемпературной сильно минерализованной термальной водой?
7. Как осуществляется теплоснабжение низкотемпературной маломинерализованной термальной водой?
8. Каковы проявления ГеоТЭС на экологию?

Устный опрос по теме 8-9:

1. Каков баланс энергии океана?
2. Отличия волнового движения на поверхности и в толще океана?
3. Как определить энергию и мощность волн?



4. Что общего в устройствах для преобразования энергии волн?
5. В чем причины возникновения приливов?
6. От чего зависит мощность приливных течений?
7. Использование энергии каких океанских течений перспективны в будущем?
8. От чего зависят ресурсы тепловой энергии океана?
9. Каковы экологические последствия использования энергии океана?

Устный опрос по теме 10-11:

1. Дайте определение биотопливу?
2. Сколько существует классификаций поколения биотоплива?
3. Дайте определение понятию биогаз?
4. Что используется в качестве сырья для производства биогаза?
5. Опишите процесс пиролиза (сухая перегонка)?
6. Какие условия необходимы для спиртовой ферментации (брожения)?
7. Назовите основные компоненты биореактора.
8. Что необходимо проделывать в биореакторе для его нормального функционирования?
9. Что входит в систему хранения и использования биогаза?
10. Как использования биоэнергетических установок влияет на экологию?

Темы рефератов

1. Возобновляемые источники энергии на энергогенерирующих предприятиях.
2. Законодательство стран в области альтернативной энергетики.



3. Нетрадиционная энергетика в Российской Федерации.

4. Экология и альтернативная энергетика.

1. Конструкции фотоэлектрических преобразователей.

2. Солнечная энергетика в Российской Федерации.

3. Солнечная энергетика в других странах, тенденции развития.

4. Последние проекты реализованные в мире с применением энергии Солнца.

1. История развития ветроэнергетики в России.

2. Перспективные конструкции ветровых установок.

3. Особенности эксплуатации ВЭС.

4. Обоснование использования или не использования ВЭУ в регионе.

1. Источники геотермального тепла.

2. Примеры использования термальной энергии в мире.

3. Системы теплоснабжения с применением тепловых насосов.

4. ГеоТЭС в Российской Федерации, конструкции, перспективы развития.

1. Конструкции устройств по преобразованию энергии волн.

2. Основные принципиальные схемы ОТЭС.

3. Использование энергии приливов в России.

4. Использование перепада температур океан-атмосфера.

1. Биотопливо, история использования.

2. Использование метана в промышленности и на транспорте.



3. Утилизация биогазов на полигонах по захоронению мусора.
4. Пиролизные стационарные и мобильные установки.
5. Потенциал использования брикетированного биотоплива в России

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

«Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»

Классификация возобновляемых источников энергии.

2. Энергетические характеристики ветра.
3. Энергетические характеристики потоков воды.
4. Энергетические характеристики солнечного излучения.
5. Энергетические характеристики геотермальных вод.
6. Способы энергетического использования биомассы.
7. Ветроэлектростанции и их основные характеристики.
8. Способы повышения энергоэффективности ветроэлектростанций.
9. Децентрализованные системы электроснабжения с использованием ветро- электростанций.
10. Методика определения технико-экономических характеристик автономных ветро-электростанций.
11. Микрогидроэлектростанции и их основные характеристики.
12. Способы стабилизации выходного напряжения микроГЭС, автобалластные системы стабилизации.
13. Техничко-экономические характеристики автономных микрогидроэлектро- станций.
14. Классификация солнечных электростанций.



15. Особенности применения СЭС в автономных системах электроснабжения.
16. Структура и энергетические характеристики фотоэлектростанций.
17. Технико-экономические характеристики фотоэлектростанций.
18. Разновидности геотермальных теплоэлектростанций.
19. Низкопотенциальные геотермальные электростанции, их технические и экономические характеристики.
20. Классификация биомассы и способы ее преобразования в тепловую и электрическую энергию.
21. Структура наиболее распространенных автономных электростанций, использующих биомассу.
22. Технико-экономические характеристики автономных электростанций, использующих биомассу.
23. Достоинства и недостатки природных возобновляемых энергоресурсов по сравнению с топливной энергетикой.

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 объем, 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 объем 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 студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

для ОФО и ЗФО:

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



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

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Удалов, С.Н. Возобновляемая энергетика : учебное пособие / С.Н. Удалов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 607 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/91339.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7782-2915-0	http://www.iprbookshop.ru/91339.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.04.01 Нефтегазовое дело, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21-22 (13 назв.)	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100052531
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / сост. И.Ю. Чуенкова. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 148 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/63104.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/63104.html
Основы производства и передачи электроэнергии : [учебно-методическое пособие предназначено 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 ; составитель Старков Н.Н. - Майкоп : Б/и, 2019. - 66 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 66 (5 назв.)	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100058709&DOK=0C74D7&BASE=0007AA
Стребков, Д.С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения : учебное пособие для вузов / Д.С. Стребков, Э.В. Тверьянович ; под ред. Д.С. Стребкова. - 2-е изд., испр. - Москва : Юрайт, 2023. - 265 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/514344 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-08777-2	https://urait.ru/bcode/514344

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya Ресурсы открытого доступа МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ - <https://minenergo.gov.ru/> Netelectro - Новости электротехники, статьи и информация, доска объявлений, видео-презентации и реклама, каталог компаний и оборудования. - <https://netelectro.ru/> Электротехника - <https://electrono.ru/> Электроэнергетические системы - <http://ee-system.ru/> <https://minenergo.gov.ru/>



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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины «Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации 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
НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации 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
Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	лекция, проблемное изложение	изучение учебного материала	нового	устная речь ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации 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
Ветровая энергия и методы ее преобразования	лекция, проблемное изложение	изучение учебного материала	нового	устная речь ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации 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
Биотопливо для энергетики и бытового потребления	лекция, проблемное изложение	изучение учебного материала	нового	устная речь ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации 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
Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	лекция, проблемное изложение	изучение учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации 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
Основные принципы использования энергии малых рек "падающей" воды	лекция, проблемное изложение	изучение учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации 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
Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения. Использование энергии волн	лекция, проблемное изложение	изучение учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли

				отрасли; функций производственных подразделений организации и производ-ственных связей между ними; правил техни-ческой эксплуатации технологических объек-тов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы
Использование энергии приливов Применение водорода в энергетике	лекция, проблемное изложение	изучение учебного материала	нового	устная речь ПК-1.1 Применяет знания основных произ-водственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических тех-нологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические про-цессы с учетом реальной ситуации ПК-6.1 Применяет знания основных произ-водственные процессов электроэнергетиче-ской отрасли; функций производственных подразделений организации и производ-ственных связей между ними; правил техни-ческой эксплуатации технологических объек-тов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы
Аккумуляирование и передача энергии возобновляемых источников Использование вторичных энергетических ресурсов	лекция, проблемное изложение	изучение учебного материала	нового	устная речь ПК-1.1 Применяет знания основных произ-водственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических тех-нологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические про-цессы с учетом реальной ситуации ПК-6.1 Применяет знания основных произ-водственные процессов электроэнергетиче-ской отрасли; функций производственных подразделений организации и производ-ственных связей между ними; правил техни-ческой эксплуатации технологических объек-тов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы
Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	лекция, проблемное изложение	изучение учебного материала	нового	устная речь ПК-1.1 Применяет знания основных произ-водственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических тех-нологий ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические про-цессы с учетом реальной ситуации ПК-6.1 Применяет знания основных произ-водственные процессов электроэнергетиче-ской

отрасли; функций производственных подразделений организации и производ-ственных связей между ними; правил техни-ческой эксплуатации технологических объек-тов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

«Методы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	Написание реферата	формирование совершенствование знаний	Устный опрос
НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Домашние задания
Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Устный опрос
Ветровая энергия и методы ее преобразования	Ветровая энергия и методы ее преобразования	Составление плана-конспекта	формирование совершенствование знаний	Устный опрос Реферат
Биотопливо для энергетики и бытового потребления	Биотопливо для энергетики и бытового потребления	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Контрольные задания

Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Контрольные задания
Основные принципы использования энергии малых рек и "падающей" воды	Основные принципы использования энергии малых рек и "падающей" воды	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Контрольные задания
Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн	Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Контрольные задания
Использование энергии приливов Применение водорода в энергетике	Использование энергии приливов Применение водорода в энергетике			Контрольные задания
Аккумуляция и передача энергии возобновляемых источников Использование вторичных энергетических ресурсов	Аккумуляция и передача энергии возобновляемых источников Использование вторичных энергетических ресурсов	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Контрольные задания
Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	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
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

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 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://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



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

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

