Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВИДЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Природопользование

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления 2019

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экология и природопользование»

_____ **Цай С.Н.**

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе _____ **Аракелов М.С.**

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой _____ **Цай С.Н.**

Авторы-разработчики:
_____ **Аракелов М.С.**
_____

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на _____/_____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
7	108/3	42	14	28	-	66	зачет
Итого	108/3	42	14	28	-	66	зачет

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Курс	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
4	108/3	10	4	6	-	98	зачет
Итого	108/3	10	4	6	-	98	зачет

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цельюосвоениядисциплины«Нетрадиционные виды энергетики» является расширение и углубление знаний в области энергетических технологий, изучение причин глобального энергетического и экологического кризисов современной экономики, путей перехода к нетрадиционным видам энергетики, получение знаний в области изучения, проектирования и разработки принципиально новых экологически чистых возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Поставленная цель реализуется посредством решения следующих ***задач:***

- изучить основные возобновляемые энергоресурсы и основные принципы их использования;
- приобрести знания, в областиразвития энергетики на нетрадиционных и возобновляемых энергоисточниках; мирового и отечественного опыта эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- научиться обосновывать новые технические решения по нетрадиционным энергоисточникам.

1.2. Краткая характеристика дисциплины

Дисциплина «Нетрадиционные виды энергетики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование».

Содержание дисциплины направлено на изучение основных направлений и мировых тенденций при решении новых технических задач по нетрадиционным энергоисточникам.

Практические занятия по дисциплине ориентированы на формирование способности к профессиональной оценке использования и эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

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

2.1.Требования к уровню освоения дисциплины

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования(РО):

знать:

- основы традиционной и нетрадиционной энергетики;
- энергетические уклады;
- объем ископаемых энергетических ресурсов в мире и в России;
- мировое потребление энергетических ресурсов;
- глобальные энергетические проблемы, связанные с истощением ископаемых энергоносителей и экологией;
- основные технологические процессы получения электроэнергии и тепла;
- плюсы и минусы традиционной энергетики;
- плюсы и минусы нетрадиционной энергетики;
- виды нетрадиционной энергетики;
- влияние возобновляемых источников энергии на окружающую среду.

уметь:

- свободно разбираться в различных видах энергетических установок и комплексов;
- формулировать предложения по совершенствованию энергетических программ;
- разрабатывать документы, регламентирующие и вредные выбросы энергетических установок и комплексов;
- осуществлять правовую экспертизу нормативных актов в природоохранной сфере;
- давать квалифицированные технические заключения и консультации.

владеть

- расчетными методами определения энергетических потребностей промышленных и жилых территорий и комплексов;
- методами оценки экологического воздействия энергетических объектов на окружающую среду;
- методами оценки и выбора наиболее оптимального вида энергетической установки;
- методами расчета и проектирования малых ГЭС и ВЭУ.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование»:

Профессиональные

ПК-18 - владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития.

2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Нетрадиционные виды энергетики» является одной из дисциплин вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знание** основтрадиционной и нетрадиционной энергетики, глобальных энергетических проблем, **умение** обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определенным критериям, формулировать предложения по совершенствованию энергетических программ, **владение** навыками расчета энергетических потребностей, методами оценки и выбора оптимальных энергетических установок.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин

«Основы природопользования» и других дисциплин естественнонаучного направления; служит основой для освоения дисциплин «Экономика природопользования» и др.

3.Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Контактная работа составляет 42 часов: 14 – лекции, 28 – практические. На самостоятельную работу приходится 66 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Раздел 1. История энергетики и ее роль в развитии человеческой цивилизации	4	4	-	12	**20**
2	2	Раздел 2. Глобальные проблемы развития мировой энергетики.	3	4	-	12	**19**
3	3	Раздел 3. Технологии и устройства традиционных видов энергетики(ТЭС, АЭС, ГЭС)	3	6	-	18	**27**
4	4	Раздел 4.Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ).	4	14	-	24	**42**
ИТОГО:			**14**	**28**	**-**	**66**	**108**

Заочное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Контактная работа составляет 10часов: 4 – лекции,6 – практические. На самостоятельную работу приходится98 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Раздел 1. История энергетики и ее роль в развитии человеческой цивилизации	1	-	-	22	**23**
2	2	Раздел 2. Глобальные проблемы развития мировой энергетики.	1	2	-	24	**27**
3	3	Раздел 3. Технологии и устройства традиционных видов энергетики(ТЭС,	1	2	-	26	**29**

		АЭС, ГЭС)					
4	4	Раздел 4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ).	1	2	-	26	**29**
ИТОГО:			**4**	**6**	**-**	**98**	**108**

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1.Теоретический курс (ПК-18)

Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
	Раздел 1	4	10	**Раздел 1. История энергетики и ее роль в развитии человеческой цивилизации.**
		2	4	Тема 1.1. Основные понятия.Предмет изучения дисциплины «Нетрадиционные виды энергетики». Понятия традиционных, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Роль энергетики в жизни общества. Роль энергетики в становлении и развитии человеческой цивилизации. Взаимосвязь энергетики с биосферой.
		2	6	Тема 1.2. Исторические аспекты развития энергетики.Потенциал энергоресурсов людей в различные эпохи развития человеческого общества. Динамика роста энергетических потребностей общества. Изменение эпох цивилизации с появлением новых энергоносителей. Индустриальная революция. Удельная энерговооруженность человека до и после начала индустриальной революции. Мировые энергетические уклады. Первичные и конечные энергоносители и объемы их производства и потребления.

2	**Раздел 2**	3 2 1	10 6 4	**Раздел 2. Глобальные проблемы развития мировой энергетики.** Тема 2.1.Энергоносители традиционной энергетики.Мировые запасы ископаемых топлив (нефти, природного газа, угля, урана). Распределение мировых запасов по странам и континентам. Эволюция мирового потребления энергоносителей. Закономерности мирового потребления нефти. Исчерпаемость мировых запасов нефти и других энергоносителей. Изменение мировых энергетических укладов в постиндустриальный период. Тема 2.2. Экологические проблемы мировой энергетики.Экологические проблемы использования ископаемых топлив. Нарастание глобального экологического кризиса: кислотные дожди, выброс и накопление в биосфере парниковых газов (в первую очередь диоксида углерода), уменьшение толщины озонового слоя. Международные конференции по глобальным экологическим проблемам: Вторая конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, Киотский протокол, Монреальская конференция, Парижское соглашение по климату и др.
3	**Раздел 3**	3 1 2	14 6 8	**Раздел3. Технологии и устройства традиционных видов энергетики (ТЭС, АЭС, ГЭС).** Тема 3.1. Технологии традиционных видов энергетики. Паровые, парогазовые и ядерные технологии. Тема 3.2. Устройства традиционных видов энергетики.Устройство и принцип работы ТЭС, АЭС, ГЭС. Эффективность работы электростанций и методы ее повышения. Развитие в стране крупных ГЭС и их влияние на экономику и экологию. Методы определения мощности и КПД электростанций. Централизованная система энергоснабжения, ее достоинства и недостатки. Экологические показатели ТЭС, АЭС, ГЭС.
	Раздел 4	4 2	14 6	**Раздел 4 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ).** Тема 4.1. Ветровая и геотермальная энергетика.Основные сведения о различных видах ВИЭ (гидравлических, ветровых, геотермальных, солнечных, на основе биомассы и др.), возможности их использования в энергетике, транспорте, сельском хозяйстве, коммунальном секторе. Технический потенциал и динамика развития различных видов ВИЭ в России и в мире. Методы оценки потенциала ресурсов

		1	4	ветровой энергетики (ВЭУ). Методы расчета мощности ВЭУ. Ресурсы геотермальной энергетики в мире и в России. 4.2.Солнечная энергетика.Ресурсы солнечной энергетики в мире и в России. Методы оценки потенциала ресурсов солнечной энергетики. Технологии Фотоэлектрического и термодинамического преобразования солнечной энергии. Характеристики фотоэлектрических батарей и термодинамических солнечных коллекторов. Устройство и КПД космических солнечных батарей. Технология использования кремния в наземных солнечных батареях. Эффективность(КПД)и экономика солнечных батарей, использующих различные виды кремния (поликремний, кристаллический и аморфный кремний). Возможности солнечных батарей, использующих аморфный кремний. Производство и сооружение солнечных батарей в РФ. Геоэкология солнечной энергетики.
		1	4	4.3.Биотопливо и водородная энергетика.Основные направления в использовании биомассы в качестве энергоресурса. Виды перерабатываемого сырья для использования биомассы в энергетике и на транспорте. Динамика потенциала использования биомассы. Ресурсы биомассы и проблемы продовольственного кризиса. Экологические аспекты широкого использования биотоплива. Водородная энергетика, ресурсы и перспективы решения глобальных энергетических и экологических проблем.
Итого		**14**	**48**	

Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	

	Раздел 1	1	22	**Раздел 1. История энергетики и ее роль в развитии человеческой цивилизации.** Тема 1.1. Основные понятия.Предмет изучения дисциплины «Нетрадиционные виды энергетики». Понятия традиционных, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Роль энергетики в жизни общества. Роль энергетики в становлении и развитии человеческой цивилизации. Взаимосвязь энергетики с биосферой. Тема 1.2. Исторические аспекты развития энергетики.Потенциал энергоресурсов людей в различные эпохи развития человеческого общества. Динамика роста энергетических потребностей общества. Изменение эпох цивилизации с появлением новых энергоносителей. Индустриальная революция. Удельная энерговооруженность человека до и после начала индустриальной революции. Мировые энергетические уклады. Первичные и конечные энергоносители и объемы их производства и потребления.
2	**Раздел 2**	1	22	**Раздел 2. Глобальные проблемы развития мировой энергетики.** Тема 2.1.Энергоносители традиционной энергетики.Мировые запасы ископаемых топлив (нефти, природного газа, угля, урана). Распределение мировых запасов по странам и континентам. Эволюция мирового потребления энергоносителей. Закономерности мирового потребления нефти. Исчерпаемость мировых запасов нефти и других энергоносителей. Изменение мировых энергетических укладов в постиндустриальный период. Тема 2.1. Экологические проблемы мировой энергетики.Экологические проблемы использования ископаемых топлив. Нарастание глобального экологического кризиса: кислотные дожди, выброс и накопление в биосфере парниковых газов (в первую очередь диоксида углерода), уменьшение толщины озонового слоя. Международные конференции по глобальным экологическим проблемам: Вторая конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, Киотский протокол, Монреальская конференция, Парижское соглашение по климату и др.
3	**Раздел 3**	1	24	**Раздел 3. Технологии и устройства традиционных видов энергетики (ТЭС, АЭС, ГЭС).** Тема 3.1. Технологии традиционных видов энергетики. Паровые, парогазовые и ядерные

				технологии. Тема 3.2. Устройства традиционных видов энергетики.Устройство и принцип работы ТЭС, АЭС, ГЭС. Эффективность работы электростанций и методы ее повышения. Развитие в стране крупных ГЭС и их влияние на экономику и экологию. Методы определения мощности и КПД электростанций. Централизованная система энергоснабжения, ее достоинства и недостатки. Экологические показатели ТЭС, АЭС, ГЭС.
	Раздел 4	1	24	**Раздел 4 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ).** Тема 4.1. Ветровая и геотермальная энергетика.Основные сведения о различных видах ВИЭ (гидравлических, ветровых, геотермальных, солнечных, на основе биомассы и др.), возможности их использования в энергетике, транспорте, сельском хозяйстве, коммунальном секторе. Технический потенциал и динамика развития различных видов ВИЭ в России и в мире. Методы оценки потенциала ресурсов ветровой энергетики (ВЭУ). Методы расчета мощности ВЭУ. Ресурсы геотермальной энергетики в мире и в России. 4.2.Солнечная энергетика.Ресурсы солнечной энергетики в мире и в России. Методы оценки потенциала ресурсов солнечной энергетики. Технологии Фотоэлектрического и термодинамического преобразования солнечной энергии. Характеристики фотоэлектрических батарей и термодинамических солнечных коллекторов. Устройство и КПД космических солнечных батарей. Технология использования кремния в наземных солнечных батареях. Эффективность(КПД)и экономика солнечных батарей, использующих различные виды кремния (поликремний, кристаллический и аморфный кремний). Возможности солнечных батарей, использующих аморфный кремний. Производство и сооружение солнечных батарей в РФ. Геоэкология солнечной энергетики. 4.3.Биотопливо и водородная энергетика.Основные направления в использовании биомассы в качестве энергоресурса. Виды перерабатываемого сырья для использования биомассы в энергетике и на транспорте. Динамика потенциала использования биомассы. Ресурсы биомассы и проблемы продовольственного кризиса. Экологические аспекты широкого использования биотоплива. Водородная энергетика, ресурсы и перспективы

				решения глобальных энергетических и экологических проблем.
Итого		**4**	**92**	

4.2. Практические занятия(ПК-18)

Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
1	Раздел 1 Тема 1.1 Тема 1.2	4	2	коллоквиум	История энергетики и ее роль в развитии человеческой цивилизации
2	Раздел 2 Тема 2.1 Тема 2.2	4	2	коллоквиум	Глобальные проблемы развития мировой энергетики
3	Раздел 3 Тема 3.1	2	2	коллоквиум	Технологии традиционных видов энергетики
4	Раздел 3 Тема 3.2	4	2	Практическая работа №1	Расчет гидроэнергетических установок
5	Раздел 4 Тема 4.1	2	2	коллоквиум	Ветровая и геотермальная энергетика
6	Раздел 4 Тема 4.1	4	2	Практическая работа №2	Расчет ветроэнергетических установок
7	Раздел 4 Тема 4.2	2	2	коллоквиум	Солнечная энергетика
8	Раздел 4 Тема 4.2	2	2	Практическая работа №3	Расчет солнечных энергетических установок
9	Раздел 4 Тема 4.3	4	2	коллоквиум тест	Биотопливо и водородная энергетика
Итого		**28**	**18**		

Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
1	Раздел 2 Тема 2.1 Тема 2.2.	2	2	коллоквиум	Глобальные проблемы развития мировой энергетики
2	Раздел 3 Тема 3.2	2	2	Практическая работа №1	Расчет гидроэнергетических установок
3	Раздел 4 Тема 4.2	2	2	Практическая работа №2 тест	Расчет ветроэнергетических установок
Итого		**6**	**6**		

4.3. Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.4. Курсовые работы по дисциплине

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.5. Программа самостоятельной работы студентов (ПК-18)

Очная форма обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к коллоквиуму	коллоквиум	12
Раздел 2		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к коллоквиуму	коллоквиум	12
Раздел 3		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе, подготовка к коллоквиуму	отчет о практической работе коллоквиум	18
Раздел 4		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тесту	тест отчет о практической работе коллоквиум	24
Итого:				**66**

Заочная форма обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к коллоквиуму	коллоквиум	22
Раздел 2		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к коллоквиуму	коллоквиум	24
Раздел 3		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе	отчет о практической работе	26
Раздел 4		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе, подготовка к тесту	тест отчет о практической работе	26

Итого:	98

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- методические рекомендации по подготовке к тестам
- методические рекомендации по подготовке к зачету.

4.6.Рефераты

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

5.Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса:**

1. Лекции - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний (пункт 4.1. настоящей РПД).

2. Практические занятия - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.2 настоящей РПД)

3. Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, подготовка докладов, работа в электронной образовательной среде и др. (пункт 4.5 настоящей РПД)

4. Консультация - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов образовательных технологий:**

1. **Информационные технологии:** обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.
2. **Работа в команде:** совместная работа студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
3. **Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
4. **Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.
5. **Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной

траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

6. **Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.
7. **Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
8. **Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

6. Фонды оценочных средств: оценочные и методические материалы

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств

Очная форма обучения

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/ЛР/СРС	Компетенции ПК-18	Общее кол-во компетенций	$t_{ср}$
Раздел 1. История энергетики и ее роль в развитии человеческой цивилизации	**4/4/-/12**	+	1	20
Раздел 2. Глобальные проблемы развития мировой энергетики.	**3/4/-/12**	+	1	19
Раздел 3. Технологии и устройства традиционных видов энергетики(ТЭС, АЭС, ГЭС)	**3/6/-/18**	+	1	27
Раздел 4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ).	**4/14/-/24**	+	1	42
Итого	**14/28/-/66**	4		
Трудоемкость формирования компетенций	108	108		

Заочная форма обучения

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/ЛР/СРС	Компетенции ПК-18	Общее кол-во компетенций	$t_{ср}$
Раздел 1. История энергетики и ее роль в развитии человеческой цивилизации	**1/-/-/22**	+	1	23
Раздел 2. Глобальные проблемы развития мировой энергетики.	**1/2/-/24**	+	1	27
Раздел 3. Технологии и устройства традиционных видов энергетики(ТЭС, АЭС,	**1/2/-/26**	+	1	29

ГЭС)				
Раздел 4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ).	**1/2/-/26**	+	1	29
Итого	**4/6/-/98**	4		
Трудоемкость формирования компетенций	108	108		

$$t_{ср} = \frac{\text{Количество часов (Л/ПР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль освоения дисциплины производится в соответствие с Положением «О модульной системе обучения», (утвержденным ученым советом филиала 3 июля 2007 г., протокол № 15).
Текущий контроль студентов по дисциплине производится в следующих формах:

- тестирование;
- коллоквиумы;
- практические работы.

Для всех контрольных мероприятий происходит пересчет рейтинга, в баллы по следующим критериям:

рейтинг меньше 61% – 0 баллов,
рейтинг 61-72 % – минимальный балл,
рейтинг 73-85 % – средний балл
рейтинг – 86-100% - максимальный балл

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачёта.

Контроль и оценка результатов обучения при балльно-рейтинговой системы (БРС)

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		-	-	-
Посещение в т.ч. лекции практические занятия лабораторные занятия	42 14 28 -		0,6	25
Практические работы		3	10	30
Коллоквиумы		6	5	30
Итоговый тест		1	15	15
ИТОГО				100

Рейтинговая система оценки результатов обучения

Показатели	61-72 % «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «отлично»

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

Примерные контрольные вопросы и задания для текущего контроля
Примерные вопросы (ПК-18)

1. Традиционные и нетрадиционные виды энергетики.
2. Основные глобальные проблемы в традиционной энергетике и причины перехода к возобновляемым источникам энергии.
3. Положительные и отрицательные стороны традиционной энергетики.
4. Процесс получения электроэнергии на тепловых электростанциях.
5. Процесс получения электроэнергии на атомных станциях.
6. Процесс выработки электроэнергии на парогазовых станциях.
7. Как получается электроэнергия на ГЭС?
8. Перспективы использования энергии ветра для выработки электроэнергии
9. Геотермальная энергетика и устройство ГеоЭС.
10. Виды биоэнергетики и используемые ресурсы.
11. Технология получения и состав биогаза.
12. Технология получения и состав пиролизного газа.
13. Виды солнечной энергетики.
14. Тепловые солнечные электростанции
15. Фотоэлектрическое преобразование энергии солнечного излучения

Примерные тесты (ПК-18)

1. Когда началась эпоха индустриальной революции?
   а) В начале 17 века;
   б) В начале 19 века;
   в) В начале 20 века.

2.Количество диоксида углерода, получаемого от сжигания ископаемых топлив
   а) 10 млн. т/год
   б) 100 млн.т/год
   в) 27млрд.т/год

3. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгодности их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.
   а) Альтернативная энергетика
   б) Ветроэнергетика
   в) Биотопливо
   г) Солнечная энергетика
   д) Гидроэнергетика

4. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.
   а) Ветроэнергетика
   б) Альтернативная энергетика
   в) Биотопливо
   г) Солнечная энергетика
   д) Гидроэнергетика

5. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.
   а) Биотопливо

б) Ветроэнергетика
в) Альтернативная энергетика
г) Солнечная энергетика
д) Гидроэнергетика

6. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

а) Солнечная энергетика
б) Биотопливо
в) Ветроэнергетика
г) Альтернативная энергетика
д) Гидроэнергетика

7. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

а) Геотермальная энергетика
б) Грозовая энергетика
в) Управляемый термоядерный синтез
г) Распределённое производство энергии
д) Водородная энергетика

8. Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

а) Водородная энергетика
б) Геотермальная энергетика
в) Грозовая энергетика
г) Управляемый термоядерный синтез
д) Распределённое производство энергии

9. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

а) Ветрогенератор.
б) Ветряная электростанция.
в) Наземная ветряная электростанция.
г) Прибрежная ветряная электростанция.
д) Шельфовая ветряная электростанция.

10. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.

а) Ветряная электростанция.
б) Ветрогенератор.
в) Наземная ветряная электростанция.
г) Прибрежная ветряная электростанция.
д) Шельфовая ветряная электростанция.

11. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.

а) Гелиотермальная энергетика.
б) Фотовольтаика.
в) Двигатель Стирлинга
г) Солнечный коллектор
д) Солнечный водонагреватель

12. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

а) Солнечный коллектор
б) Фотовольтаика.
в) Гелиотермальная энергетика.
г) Двигатель Стирлинга
д) Солнечный водонагреватель

13. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.

а) Солнечный водонагреватель
б) Фотовольтаика.
в) Гелиотермальная энергетика.
г) Двигатель Стирлинга
д) Солнечный коллектор

14. Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

а) Солнечная электростанция.
б) Солнечно-топливная электростанция.
в) Солнечное теплоснабжение.
г) Солнечное горячее водоснабжение.
д) Солнечное охлаждение.

15. Солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

а) Фотоэлектрическая солнечная электростанция.
б) Термодинамическая солнечная электростанция.
в) Башенная солнечная электростанция.
г) Двухконтурная солнечная электростанция.
д) Модульная солнечная электростанция.
е) Термоэлектронный солнечный преобразователь.

Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету(ПК-18)

1. С чего началась эпоха индустриальной революции?
2. Что такое традиционная и нетрадиционная энергетика?
3. Положительные и отрицательные стороны традиционной энергетики.
4. Что такое первичные и конечные энергоносители, обозначения энергии и мощности?
5. Объем и структура потребления первичных энергоносителей в мире.
6. Основные глобальные проблемы в традиционной энергетике и причины перехода к возобновляемым источникам энергии.
7. Расчет количества диоксида углерода, получаемого от сжигания природного газа и нефтяных топлив.
8. Схема устройства тепловых электростанций.
9. Процесс получения электроэнергии на тепловых электростанциях.
10. Процесс получения электроэнергии на атомных станциях.
11. Расчет коэффициента полезного действия (КПД) тепловых электростанций и его примерная величина.
12. Процесс выработки электроэнергии на парогазовых станциях.
13. За счет чего повышается КПД в выработке электроэнергии на парогазовых станциях?
14. Устройство гидроэлектростанций (ГЭС).
15. Как получается электроэнергия на ГЭС.
16. Отчего зависит мощность ГЭС?
17. Устройство и назначение гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС).
18. Доля выработки электроэнергии возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) в мире и в России.
19. Положительные и отрицательные стороны ВИЭ.
20. Геотермальная энергетика и устройство ГеоЭС.
21. Перспективы использования энергии ветра для выработки электроэнергии
22. Типы и принципы работы ветроустановок

23. Тепловые солнечные электростанции
24. Фотоэлектрическое преобразование энергии солнечного излучения
25. Характеристика солнечных батарей.
26. Что такое биоэнергетика и виды биотоплива?
27. Технология получения и состав биогаза.
28. Технология получения и состав пиролизного газа.
29. Что такое биодизель?
30. Технология получения этанола.

6.3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студентов на зачёте

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту за реализацию всех необходимых компетенцийпри ответах на вопросы: студент прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Производственная ситуация обоснована. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских и практических занятиях. Соблюдаются нормы литературной и профессиональной речи. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с 61% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Производственная ситуация не обоснованна. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах изучения дисциплины у студента нет, *что демонстрирует несформированность у студента соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Нетрадиционные виды энергетики»: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Практические занятия являются логическим продолжением изучения той или иной темы дисциплины. Поэтому при подготовке к ним важно повторить теоретический материал по теме занятия, используя материалы лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия, дополнительную литературу.

Алгоритм подготовки к занятию:

1) ознакомиться с планом занятия, вопросами, выносимыми для обсуждения;

2) просмотреть записи лекций. Определить вопросы, для ответов на которые необходимо обратиться к учебнику;

3) познакомиться с перечнем терминов (ключевых слов);

4) выявить и законспектировать те источники периодической литературы, которые отражают современные тенденции в рамках рассматриваемого вопроса (темы);

5) определить научные источники из списка рекомендованной литературы, которые необходимо законспектировать или реферировать;

6) сформулировать проблему (возможно, основываясь на анализируемом источнике литературы), решение которой может быть найдено при помощи нового знания.

Важным условием успешной учебной деятельности студентов является не только активная работа в аудитории, но и целенаправленная самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом. Она призвана способствовать более глубокому усвоению изучаемой дисциплины,

формировать навыки информационно-эвристической и аналитической работы, а также ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. В ходе самостоятельной работы студентам важно выработать навыки самостоятельного поиска источников информации, умелого их использования при доработке конспектов лекций, подготовке к семинарским и практическим занятиям и постепенно перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем. Самостоятельная работа студентов должна носить систематический характер. Проработка учебного материала после проведенных лекционных занятий осуществляется по конспектам лекций с привлечением учебной и научной литературы в соответствии с рекомендованным списком к каждой изучаемой теме.

Правильно и своевременно выполненная самостоятельная работа способствует развитию рациональных приемов познавательной деятельности в процессе изучения дисциплины «Нетрадиционные виды энергетики». Самостоятельная работа не ограничивается только подготовкой к практическим занятиям. Она может продолжаться и после их проведения. Такая работа, как правило, нацелена на более глубокое освоение дисциплины сверх учебной программы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Общая энергетика: водород в энергетике: учебное пособие для вузов / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа ; под науч. ред. С. Е. Щеклеина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 230 с. — (Серия : Университеты России). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/9E43A7DC-902E-426C-81E4-98167BF08942
2. Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 399 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/50003A9D-089F-42AB-B1BD-700331A6D255

Дополнительная литература:

3. Ташлыков, О. Л. Ядерные технологии: учебное пособие для вузов / О. Л. Ташлыков ; под науч. ред. С. Е. Щеклеина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 198 с. — (Серия : Универ-ситеты России). — ISBN 978-5-534-02898-0. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/00A2AE9D-6D48-46CC-BB05-A18DCDF78838

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. http://alter-energo.ru/
2. http://www.gigavat.com/netradicionnaya_energetika_i_energosberejenie.php
3. http://www.gigavat.com/netradicionnaya_energetika_v_rossii.php
4. http://lib.rosenergoservis.ru/netradicionnaya-energetika.html

Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система РГГМУ ГидроМетеоОнлайн- http://elib.rshu.ru/
2. Информация электронной библиотечной системы http://znanium.com/
3. Издательство ЮРАЙТ https://biblio-online.ru/
4. Издательство НЭБ (Национальная электронная библиотека) http://нэб.рф/

5. «Полпред»-деловые справочники http://polpred.com/
6. Издательство «Проспект науки» http://www.prospektnauki.ru/

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека http://elibrary.ru

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

Программное обеспечение:

1. Операционная система WindowsXP, MicrosoftOffice 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций PowerPoint
5. Программа распознавания текста FineReader

Информационные справочные системы:

1. СПС Консультант Плюс

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

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

9.Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Приложение 1

Аннотация рабочей программы «Нетрадиционные виды энергетики»

Дисциплина «Нетрадиционные виды энергетики»является дисциплиной вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование». Дисциплина реализуется в Филиале ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» в г. Туапсе кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ПК-18 выпускника.

Содержание дисциплины направлено на изучение основных направлений и мировых тенденций при решении новых технических задач по нетрадиционным энергоисточникам.

Практические занятия по дисциплине ориентированы на формирование способности к профессиональной оценке использования и эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: практические работы, коллоквиумы, выполнение тестов (текущий контроль), зачёт (промежуточная аттестация).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены для очной формы обучения лекционные занятия (14 часов), практические занятия (28 часов) и 66 часов самостоятельной работы студента. Для заочной формы обучения предусмотрены 4 часов лекционных занятий, 6 часов практических занятий, 98 часов самостоятельной работы студента.