

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2025 10:39:30
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергии
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) «Электроэнергетические системы и сети»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики

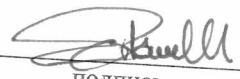
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 3 семестр (ы) 5.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

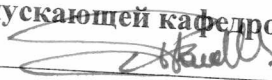
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Электроэнергетические системы и сети».

Разработчик 
подпись

Рашидханов А.Т., ст. преподаватель каф. ЭЭиВИЭ
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 05 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭЭиВИЭ от 10.09.2019 года, протокол № 1.

/Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
 Гамзатов Т.Г., к.э.н.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 10 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ от 12.10.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ
 Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 12 » 10 2019 г.

Декан факультета  Юсуфов Ш.А.
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ  Гусейнов М.Р.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергии»

Основными целями дисциплины являются:

- изучение процессов преобразования энергии воды, ветра, солнца в тепловую и электрическую энергию;
- изучение методов расчета энергетических систем на базе возобновляемых источников энергии

Главной целью преподавания дисциплины является создание у студентов технического фундамента для инженерной подготовки и их быстрой адаптации к этому сложному, но профессионально интересному процессу по избранной специальности.

Основными задачами дисциплины являются:

- усвоение студентами на базе естественно - научных дисциплин теоретических основ нетрадиционной и возобновляемой энергетики;
- приобретение навыков расчета энергоустановок на базе возобновляемых источников энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина входит в вариативную часть учебного плана. Её освоение дает базовые знания для изучения дисциплин «Электроэнергетика», «Системы электроснабжения», «Электроэнергетические системы и сети».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергии» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-9	Способность инженерно-технического экспертного сопровождения, управления процессом деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей	Знать методы: обоснования планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; документационного обеспечения деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений, обобщения и анализа информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей; организационного сопровождения деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; планирования и контроля деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; организации работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений. Уметь организовывать: обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; документационное обеспечение деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений, обобщения и анализа информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей; сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; планирование и контроль деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений. Владеть навыками: обоснования планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; документационного обеспечения деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений, обобщения и анализа информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей; организационного сопровождения деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; планирования и контроля деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; организации работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения		очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)		3 ЗЕТ / 108ч	3 ЗЕТ / 108ч
Лекции, час		17	
Практические занятия, час		34	4
Лабораторные занятия, час			9
Самостоятельная работа, час		-	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр		57	91
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)		зачет	4 часа на контроль
		-	-

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)		Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция №1. Тема: «Предмет и задачи курса» 1. Источники энергии. Классификация 2. Эффективность энергоустановок на базе НВИЭ 3. Применение энергоустановок на базе НВИЭ в сетевых и автономных системах электроснабжения	2	4		6				
2	Лекция №2. Тема: "Гидроэнергия". 1. Гидроэнергетический потенциал (ГЭП). 2. Использование ГЭП в России. Учет социально-экономических факторов. 3. ГЭП речного стока. 4. ГЭП волновой и приливной энергетики. 5. Современные методы расчета ГЭП. 6. Гидроэнергетические установки (ГЭУ)	2	4		6	1	2		22

3	7. Влияние гидроэнергетики на экологию Лекция №3. Тема: "Волновая энергия" 1. Использование волновой энергии океана 2. Волновое движение 3. Энергия и мощность волн 4. Описание реальных волн 5. Принцип действия и конструкция волновых электростанций 6. Приливные и гидроаккумулирующие электростанции. Конструкция и принцип работы. Влияние на экологию.	2	4	6						
4	Лекция №4. Тема: "Геотермальная энергия" 1. Геотермальная энергия. Классификация источников геотермальной энергии 2. Принцип работы геотермальной электростанции по функциональной блок-схеме. 3. Использование геотермальной энергии для целей горячего водоснабжения 4. Геотермальные ТЭЦ и котельные. Основное и вспомогательное оборудование 5. Передача тепла по теплоассам 6. Способы снижения тепловых потерь при передаче и распределении тепла 7. Влияние ГеоТЭЦ на экологию. 8. Использование тепловой энергии океана. 9. Системы ОТЕС. 10. Теплообменники, насосы и другое оборудование платформы ОТЕС.	2	4	6	1	2				22
5	Лекция №5. Тема: "Телиоэнергетика" 1. Физические процессы в атмосфере при прохождении солнечного излучения. 2. Спектр солнечного излучения. Области использования солнечного излучения. 3. Способы преобразования солнечной энергии. 4. Солнечный пруд. Принцип получения тепловой и электрической энергии.	2	4	6	1	2				22

	5. Основные параметры солнечной энергии и методы их расчета (Расчёт удельной мощности солнечного излучения в любой точке земной поверхности, в любой день года и час суток. Расчёт термических сопротивлений теплопотерям. Метод тепловой цепи.) 6. Парниковый эффект и борьба с ним.						
6	Лекция №6. Тема: "Приёмники солнечного излучения" и «Солнечные коллекторы» 1. Классификация приёмников солнечного излучения (селективные и вакуумные) 2. Схемы замещения распределения полезного тепла для различных конструкций приёмников солнечного излучения 3. Расчет тепловых потерь для различных конструкций приёмников солнечного излучения. 4. Расчёт теплового баланса плоского приёмника 5. Нагрев воды солнечным излучением 6. Типы солнечных коллекторов. 7. Солнечные коллекторы с тепловыми трубами. Расчет их количества для системы отопления и горячего водоснабжения. 8. Основное и вспомогательное оборудование систем нагрева воды с помощью солнечного излучения. 9. Активные и пассивные солнечные отопительные системы. Уравнение теплового баланса. 10. Открытые и закрытые нагреватели воды. Конструкция, принцип работы и эквивалентная диаграмма. 11. Металлические проточные нагреватели воды. Конструкции и принцип действия. 12. Нагревательная система с изолированным накопителем и принудительной циркуляцией. 13. Нагревательная система с изолированным накопителем и тепловой циркуляцией	2	4	6	1	3	25
7	Лекция №7. Тема: " Дистилляторы" и «Подогреватели и охладители воздуха на основе солнечной энергии» 1. Опреснение воды с помощью солнечной энергии.	2	4	6	1	3	25

	2. Конструкция и схема замещения солнечного дистиллятора 3. Подогреватели воздуха с использованием солнечного излучения. 4. Конструкции, принцип работы и эквивалентная диаграмма нагревателя. 5. Конструкция и принцип работы двух контурной системы нагрева воды с внешним источником тепла в условиях холодного климата. Условия работы контроллера в данной системе. 6. Активные и пассивные гелиосистемы, используемые для отопления зданий и сооружений 7. Современные технологии энергосбережения, применяемые в малозатражном экожилье 8. Экодом без внешних коммуникаций 9. Использование солнечного излучения для охлаждения воздуха и опреснения воды. 10. Сушка продукции с использованием солнечного излучения. 11. Конструкции и принцип работы гелиосушильных агрегатов				
8	Лекция №8. Тема: "Солнечные электростанции (СЭС)". 1. Основное оборудование гелиосистемы, вырабатывающей электроэнергию 2. Концентраторы солнечной энергии 3. Солнечные батареи. Структура солнечного элемента, принцип действия и возможности их использования. 4. Конструкции СЭС и принцип работы по функциональной блок-схеме. 5. Солнечные электростанции башенного типа. Конструкция и принцип работы. 6. Солнечные электростанции на рассредоточенных коллекторах. Конструкция и принцип работы по функциональной блок-схеме теплоноситель аммиак. 7. Выбор типа и мощности электродвигателей для привода насосов системы. 8. Выбор контроллера и разработка алгоритма включения и отключения оборудования.	2	4	6	

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	№1	Малая гидроэнергетика: методы расчета основных гидроэнергетического водотока с учетом требований экологического характера	4	2	1,2,3,4,5
2	№2	Изучение методов оценки геотермальных ресурсов	4		
3	№3	«Изучение принципа действия и конструкций геотермальных электростанций»	4		1,2,3,4,5
4	№4	Солнечные водонагревательные установки: устройство, принцип работы, расчет мощности	4	2	1,2,3,4,5
5	№5	Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии	4		
6	№6	Изучение конструкции и принципа работы теплонасосных установок	4	2	1,2,3,4,5
7	№7	«Изучение принципа действия солнечных электростанций»	4		
8	№8	Изучение методики расчета технического и экономического потенциала ветровой энергии	4		1,2,3,4,5
9	№9	Проектирование и выбор оптимальных параметров энергокомплекса для энергоснабжения автономного потребителя малой мощности	2	3	1,2,3,4,5
Итого			34	9	1,2,3,4,5

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	3	4	5	6	7
1	Перспективные источники энергии. Современные ГЭУ	6	22	1,2,3,4,5	Тестирование

2	Гидропотенциал. Методы расчета	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
3	Волновые электростанции: принцип действия, конструкция, влияние на экологию	6		1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
4	ГеоТЭЦ: принцип работы, тепловые потери. Перспективы развития геотермальной энергетики в Дагестане	6	22	1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
5	Принцип преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую энергии. Методы расчета параметров солнечной энергии. Конструкции приемников солнечного излучения	6	22	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
6	Системы нагрева воды с помощью солнечного излучения. Конструкции и принцип действия нагревателей воды	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
7	Опреснение воды с помощью солнечной энергии. Актуальность проблемы. Тепловые насосы. Двигатель Стирлинга	6		1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
8	Солнечные электростанции: типы, принцип действия. Ветроэнергетические установки. Классификация, расчет параметров, типы конструкций	6	25	1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
9	Гибридные энергетические системы. Принцип работы. Оборудование. Перспективы развития установок возобновляемой энергетики	9		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
Итого		57	91		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой. При реализации лекционных, практических и лабораторных по данной дисциплине используются активные и интерактивные формы проведения занятий; разбор конкретных ситуаций, проведение семинарных занятий, обсуждение рефератов студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является целью программы и в целом в учебном процессе составляет 20% аудиторных занятий.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).
Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой

М.В. Ширяева

(подпись)

Ширяева М.В.

(ФИО)

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

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания
1	2	3	4	5
1	Лб., пз	Виды энергетических ресурсов и источников энергии : учебное пособие /	Шишульки н, С. Ю.	Улан-Удэ : БГУ, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-9793-0961-3. URL: https://e.lanbook.com/book/166869
2	Лб., пз	Развитие современной России: проблемы воспроизводства и созидания : сборник научных трудов / под редакцией.	Р. М. Нуреева, М. Л. Альпидовс кой	Москва : Финансовый университет, 2015. — 2242 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/151972
3	Лб., пз	Нетрадиционные и возобновляемые источники	Лукина, Г. В.	Иркутск : Иркутский ГАУ, 2009 — Часть 2 — 2009. — 142 с. — URL:

		энергии : учебное пособие /		https://e.lanbook.com/book/133345
4	Лб., пз	Овчинников, Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие /	Ю. В. Овчиннико в, О. К. Григорьева , А. А. Францева.	Новосибирск : НГТУ, 2015. — 258 с. — ISBN 978-5-7782-2606-7. — URL: https://e.lanbook.com/book/118095

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Практические работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315, №322, №313 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования П. Н. Сенигов. Установившиеся режимы работы электрических сетей. Руководство по выполнению базовых экспериментов. УРЭС.001 РБЭ (913) - Челябинск: ООО «Учебная техника», 2004. - 31 с.

Описаны состав и отдельные компоненты комплекта типового лабораторного оборудования «Электроэнергетика - Модель электрической сети». Представлены электрические схемы соединений и их описания, перечни аппаратуры и указания по проведению базовых экспериментов.

Руководство предназначено для использования при подготовке к проведению лабораторных занятий по дисциплине «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергии» со студентами и учащимися, а также на курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)