

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 22.07.2022 12:02:08  
Уникальный программный ключ:  
b261c06f25acbb0d1e6de5fc04abdfed0091d138

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  
энергетики

наименование дисциплины по ОПОП

для направления 13.04.02. «Электроэнергетика и электротехника»

код и полное наименование направления (специальности)

по магистерской программе Преобразование возобновляемых видов энергии и  
установки на их основе

факультет Магистерской подготовки

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретической и общей электротехники


наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная, курс 1 семестр (ы) 2.

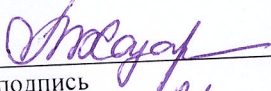
очная, очно-заочная, заочная

Махачкала 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по магистерской программе «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе».

Разработчик  Евдулов О.В. д.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 15 » 09 2024 г.

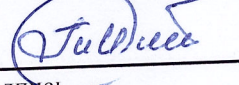
Зам. заведующего выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)


 Хазамова М.А., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 15 » 09 2024 г.

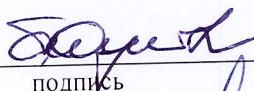
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТиОЭ от 16.09.24 года, протокол № 1.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета КТВТиЭ от 16.09.24 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии направления (специальности)

 Исабекова Т.И., к-ф.м.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 10 » 09 2024 г.

Декан факультета  Ашуралиева Р.К..  
подпись ФИО

/Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о. проректора по учебной работе  Баламирзоев Н.Л.  
подпись ФИО



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики является изучение явлений возобновляемых источников энергии, являющихся альтернативными источниками энергии, такие как солнечная энергия, энергия ветра, энергия малых рек, геотермальная энергия, волновая энергия, энергия биомасс.

Задачами освоения дисциплины является:

- изучение теоретических основ разработки, монтажа и эксплуатации систем энергоснабжения с использованием возобновляемых и нетрадиционных источников энергии;
- понимание топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики» включена в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана. Дисциплина связана с дисциплинами «Общая электроэнергетика», «Энергосбережение».

Основными видами занятий являются лекции, практические и лабораторные занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные работы по каждой теме.

Основным видом рубежного контроля знаний является зачет.

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения дисциплин: «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе», «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения», «Управление качеством электроэнергии», «Проектирование систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики»

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики» обучающийся по направлению подготовки **13.04.02.** – «**Электротехника и электротехника**» по профилю подготовки – «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):



Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1.</p> <p>Знает: методы системного и критического анализа при оценке мировых запасов традиционных и нетрадиционных источников энергии и перспектив их использования ;</p> <p>УК-1.2.</p> <p>Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций при оценке возможности и способа получения энергетической и тепловой энергии;</p> <p>УК-1.3.</p> <p>Владеет: методологией системного и критического анализа информации при проектировании систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;</p>
ПК-1	Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом	<p>ПК-1.1.</p> <p>Знает: современные методы исследования и расчета энергетических установок, оценки и представления результатов выполненной работы ;</p> <p>ПК-1.2.</p> <p>Умеет: производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НиВИЭ) ;</p> <p>ПК-1.3.</p> <p>Владеет: навыками расчета систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НиВИЭ);</p>



#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	2/72	2/72	2/72
Лекции, час	17	9	6
Практические занятия, час	17	9	6
Лабораторные занятия, час	17	9	6
Самостоятельная работа, час	21	45	50
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	зачет	зачет	4 часа на контроль зачет
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме – <b>9 часов</b> )	-	-	-

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/ п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<b>Лекция 1. Тема: «НиВИЭ. Общие сведения»</b>  1. Разновидности НиВИЭ. 2. Мировые запасы НиВИЭ и перспективы их использования. 3. Основные объекты нетрадиционной энергетики на территории России.	2	2		2	3	3	3	25	3	2	3	26
2	<b>Лекция 2. Тема: «Ветроэлектроэнергетика»</b>  1. Основные понятия и определения. 2. Основные типы ветроэнергетических установок. 3. Способы преобразования энергии ветра в электрическую энергию. 4. Основы работы ветрового колеса	2	2	4	3								
3	<b>Лекция 3. Тема: «Гидроэлектроэнергетика»</b>  1. Гидроэнергетические ресурсы планеты. 2. Разновидности гидроэлектростанций. 3. Гидротурбина и ее характеристики. 4. Характеристики основных типов преобразователей энергии воды.	2	2		3								



4	<b>Лекция 4. Тема: «Солнечная энергетика»</b> 1. Фотоэлектрические свойства p-n перехода. 2. Конструкции и материалы солнечных элементов. 3. Солнечные коллекторы. 4. Солнечные абсорберы.	2	2	4	3	3	3	3			2			
5	<b>Лекция 5. Тема: «Геотермальная энергетика»</b> 1. Источники геотермальной энергии. 2. Состояние геотермальной энергетики в России. 3. Разновидности геотермальных станций.	2	2		2									
6	<b>Лекция 6. Тема: «Энергетические ресурсы океана»</b> 1. Баланс возобновляемой энергии океана. 2. Основы преобразования энергии волн. 3. Преобразователи энергии волн.	2	2	4	2				20	3				
7	<b>Лекция 7. Тема: «Использование энергии приливов и морских течений»</b> 1. Общие сведения об использовании энергии приливов. 2. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. 3. Использование энергии океанских течений.	2	2		2	3	3	3				2		
8	<b>Лекция 8. Тема: «Преобразование тепловой энергии океана»</b>	2	2	5	2									
												3	24	

	по открытому циклу. 3. Работа ОТЭС работающей по замкнутому циклу. 4. Прямое преобразование тепловой энергии.												
9	<b>Лекция 9. Тема:</b> <b>«Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»</b>  1. Проблемы взаимодействия энергетики и экологии. 2. Использование биотоплива для энергетических целей. 3. Нетрадиционные перспективные методы передачи электрической энергии.	1	1		2								
Форма текущего контроля успеваемости ( по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт, работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-8 тема				Входная конт, работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-8 тема				Входная конт.работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации за 1 семестр		зачет				зачет				зачет (4 часа на контроль)			
<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>45</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>50</b>



#### 4.2. Содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование (практического, семинарского занятия)	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция 2.	Исследование основных типов ветроэнергетических установок	4	5	3	1,2,3,4,5,7
2	Лекция 4.	Снятие вольтамперных характеристик вакуумного фотоэлемента	4			1,2,3,4,6
3	Лекция 6.	Исследование преобразователей энергии волн	4	4	3	1,2,4,5,6
4	Лекция 8.	Исследование схем ОТЭС работающих по открытому и закрытому циклам.	5			1,2,3,4,5,7
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	

### 4.3. Содержание практических занятий.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование (практического, семинарского занятия)	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Работа с картой России: плотность населения, расположение энергообъектов	2	3	2	1,2,3,4,5,7
2	Лекция №2.	Вычисление коэффициента использования энергии ветра	2			1,2,3,4,6
3	Лекция №3.	Подбор типа гидротурбин для равнинных рек	2			1,2,4,5
4	Лекция №4.	Расчет солнечного коллектора	2	3	2	1,2,3,4,6
5	Лекция №5.	Определение мощности геотермальных источников	2			1,3,4,5,6
6	Лекция №6.	Преобразователи энергии волн	2			1,2,3,4,6
7	Лекция №7.	Определение мощности приливных течений и приливного подъема воды	2	3	2	1,2,3,5,7
8	Лекция №8.	Схема ОТЭС работающей по открытому циклу	2			1,2,3,4,6
9	Лекция №9	Использование биотоплива для энергетических целей	1			1,2,4,5,6,7
<b>Итого: за 2 семестр</b>			<b>17</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	



#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные объекты нетрадиционной энергетики на территории России.	2	5	5	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
2	Основы работы ветрового колеса	3	5	7	1,2,3,5,7	Устный опрос
3	Характеристики основных типов преобразователей энергии воды.	3	5	7	1,2,3,4,6,7	Рефераты
4	Солнечные абсорберы.	3	5	7	1,2,3,5,6	Рефераты
5	Разновидности геотермальных станций.	2	5	5	1,2,3,4,5,7	Рефераты
6	Преобразователи энергии волн.	2	5	5	1,2,4,5,6	Устный опрос
7	Использование энергии океанских течений.	2	5	5	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
8	Прямое преобразование тепловой энергии.	2	5	5	1,2,3,4,5,6,7	Устный опрос
9	Нетрадиционные перспективные методы передачи электрической энергии.	2	5	4	1,2,4,5,6,7	Устный опрос
<b>Итого: 2 семестр</b>		<b>21</b>	<b>45</b>	<b>50</b>		

## **5. Образовательные технологии**

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе», «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения», «Управление качеством электроэнергии», «Проектирование систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии».

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.



Зав. библиотекой

*М.М. Алексеева М.А.*  
(подпись, ФИО)

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики»**

**Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

**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	Количество изданий
					В библиотеке
1	2	3	4	5	6
<b>Основная</b>					
1	ЛК, ПЗ	Применение нетрадиционных возобновляемых источников энергии и топлива в системах теплогазоснабжения и вентиляции : учебное пособие.	Усачев А.П. [и др.].	Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2019. – 99 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 99257.html.
2	ЛК, ПЗ	Теория надежности в энергетике. Надежность систем генерации, использующих ветровую и солнечную энергию : учебное пособие.	Тремясов В.А., Кривенко Т.В.	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. - 164 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 84157.html.
3	ЛК, ПЗ	Энергосберегающие технологии в энергетике : учебное пособие.	Бубенчиков [и др.].	Омск : Омский государственный технический университет, 2017. - 142 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 78496.html.
<b>Дополнительная</b>					
4	ЛК, ПЗ	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие.	Ляшков В.И., Кузьмин С.Н.	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 95 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 63879.html.
5	ЛК, ПЗ	Возобновляемая энергетика.	Елистратов В.В.	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 43941.html.

				университет Петра Великого, 2011. - 239 с.	
6	ЛК, ПЗ, ЛБ	Справочник ресурсов возобновляемых источников энергии России и местных видов топлива. Показатели по территориям.	Безруких П.П.	Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2007. - 272 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 3686.html.
<b>Интернет-ресурсы</b>					
7	ЛК, ПЗ, ЛБ	<a href="http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/">http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/</a> Использование ресурсов ЭБС «ibooks»( <a href="http://ibooks.ru/home.php">http://ibooks.ru/home.php</a> ) и ЭБС «Изд-во «Лань» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> )			



## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики»**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная экономическая литература, экономическая научная и деловая периодика);
  - компьютеризированные рабочие места для обучающихся с доступом в сеть Интернет;
  - аудитории, оборудованные проекционной техникой.
- учебная аудитория №438 (УЛК1, ФМП) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Интерактивная доска АСТВboard95, компьютеры Intel Core i3, учебно-наглядные пособия. Для проведения практических и лабораторных занятий используются стенды в лаборатории №350 факультета КТВТиЭ. Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

### **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) \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

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