

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодиевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.07.2025 18:15:48
Уникальный программный идентификатор:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе

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

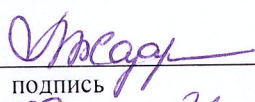
Форма обучения очная, очно-заочная, заочная, курс 1 семестр (ы) 2.
очная, очно-заочная, заочная

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 2021 г.

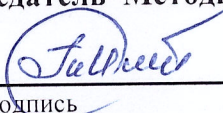
Зам. заведующего выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

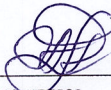
 Хазамова М.А., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 15 » 09 2021 г.

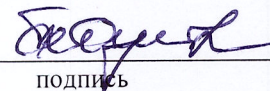
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТиОЭ от 16.09.21 г. года, протокол № 1.

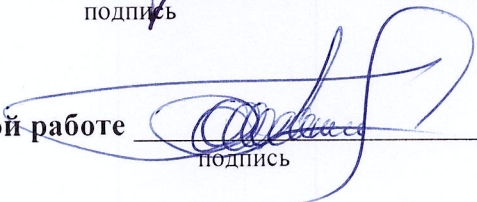
Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета КТВТиЭ от 16.09.21 г. года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета КТВТиЭ

 Исабекова Т.И., к.ф.м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 16 » 09 2021 г.

Декан факультета  Ашуралиева Р.К..
подпись ФИО

/ Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись ФИО

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

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе» является получение магистрантами знаний о нетрадиционных возобновляемых источниках энергии, их конструкциях, явлениях положенных в их основу, возможностях их использования при решении задач энергоснабжения и энергосбережения и методиках расчета и проектирования.

Задачами изучения дисциплины являются:

- подготовка к научной и производственной деятельности через формирование понятий и навыков в вопросах энергоснабжения потребителей с использованием нетрадиционных источников энергии, закономерностей развития электрификации и теплофикации технологических процессов, решений современных проблем рационального использования энергетических ресурсов и экономии органического топлива;
- формирование системы знаний, умений и навыков для научного исследования систем энергоснабжения потребителей путем использования нетрадиционной энергетики;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе» включена в блок обязательных дисциплин учебного плана.

Дисциплина связана с дисциплинами «Общая электроэнергетика», «Энергосбережение».

Основными видами занятий являются лекции и практические 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 экзамен.

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения дисциплин: «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения», «Управление качеством электроэнергии», «Проектирование систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии», «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Преобразование возобновляемых видов энергии»

В результате освоения дисциплины «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе» обучающийся по направлению подготовки **13.04.02. – «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе – «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, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает: методы системного и критического анализа при оценке мировых запасов традиционных и нетрадиционных источников энергии и перспектив их использования ; УК-1.2. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций при оценке возможности и способа получения энергетической и тепловой энергии; УК-1.3. Владеет: методологией системного и критического анализа информации при проектировании систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает: современные методы исследования и расчета энергетических установок, оценки и представления результатов выполненной работы ; ОПК-2.2. Умеет: производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НиВИЭ) ; ОПК-2.3. Владеет: навыками расчета систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НиВИЭ);

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144	4/144	4/144
Лекции, час	17	9	6
Практические занятия, час	34	17	12
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	57	82	117
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
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 на контроль)	36 часов	36 часов	9 часов на контроль

4.1. Содержание дисциплины.

№ 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	Лекция 1. Тема: Тема: «Общие сведения о НнВИЭ» 1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. 2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. 3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.	2	4		3	3	6		42	2	4		39
2	Лекция 2.Тема: «Ветроэнергетика» 1. Основные понятия и определения. 2. Основные типы ветроэнергетических установок. 3. Способы преобразования энергии ветра в механическую и электрическую. 4. Теория идеального ветряка. 5. Теория реального ветряка.	2	4		9								
3	Лекция 3. Тема:	2	4		12								

	«Гидроэнергетика» 1. Гидроэнергетические ресурсы планеты, источники потенциала малой и традиционной гидроэнергетики. 2. Энергия стоков рек и возможности его использования, основные категории потенциала и методы их расчета. 3. Основные типы и виды гидроэнергетических установок. 4. Характеристики основных типов преобразователей энергии воды. 5. Подобие гидротурбин и выбор их основных параметров. 6. Применение каскада ГЭУ для оптимизации использования энергии рек.												
4	Лекция 4. Тема: Солнечная энергетика» 1. Основные понятия и определения. 2. Методы расчета основных категорий энергоспособности солнечной энергетики. 3. Фотоэлектрические свойства р-п перехода. 4. Основные типы солнечных энергоустановок. 5. Конструкции и материалы солнечных элементов. 6. Классификация и основные элементы гелиосистем.	2	4		15	3	6			2	4		39

	7. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения.												
5	Лекция 5. Тема: «Геотермальная энергетика» 1. Источники потенциала и основные типы геотермальных энергоустановок. 2. Использование геотермальной энергии. 3. Геотермальные электростанции с бинарным циклом.	2	4		3								
6	Лекция 6. Тема: «Преобразование энергии мирового океана» 1. Основы преобразования энергии волн. 2. Преобразователи энергии волн. 3. Общие сведения об использовании энергии приливов. 4. Ресурсы тепловой энергии океана. 5. Схемы океанических тепло- и термоэлектростанций.	2	4		9				40				
7	Лекция 7. Тема: «Биоэнергетика» 1. Классификация биотоплива. 2. Выход биогаза из сельскохозяйственных отходов. 3. Основные типы биоэнергетических установок. 4. Теплонасосные установки и их	2	4		6	3	5			2	4		39

	энергетические характеристики.												
8	Лекция 8. Тема: «Аккумуляторы энергии и способы передачи энергии» 1. Аккумуляторы энергии: механические, тепловые, электрические. 2. Удельная энергоемкость аккумуляторов энергии.	2	4										
9	Лекция 9. Тема: «Экологические проблемы НВИЭ». 1. Проблема взаимодействия НВИЭ и экологии.	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		экзамен (13ЕТ-36ч на контроль)				экзамен (13ЕТ-36ч на контроль)				экзамен (9 часов на контроль)			
Итого за 1 семестр:		17	34		57	9	17		82	6	12		117

4.2.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.	4	6	4	1, 2, 3, 4,5,6,
2	Лекция №2	Вычисление коэффициента использования энергии ветра	4			1, 2, 3, 4,5,7
3	Лекция №3	Подбор типа гидротурбин для равнинных рек	4			1, 2, 3, 4,5,6
4	Лекция №4	Фотоэлектрические и термодинамические солнечные установки	4	6	4	1, 2, 3, 4,6,7
5.	Лекция №5	Конструктивные особенности ГЕОЭС России и перспективы их развития	4			1, 2, 3, 4,5
6.	Лекция №6	Схемы океанических тепло- и термоэлектростанций	4			1, 2, 3, 4,5,6
7	Лекция №7	Расчет и выбор биоэнергетической установки с оценкой технико-экономических показателей	4	5	4	1, 2, 3,4,5,6,7
8	Лекция №8	Установки аккумулирования энергоносителей	4			2,3,4,5,7
9	Лекция №9	Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	2			1,3,4,5,6
Итого:			34	17	12	

4.3. 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 России.	3	6	7	1, 2, 3, 4, 5, 7	Устный опрос
2	Способы преобразования энергии ветра в механическую и электрическую.	3	6	7	1, 2, 3, 4	Устный опрос
3	Теория идеального ветряка.	3	6	7	1, 2, 3, 4, 7	Устный опрос
4	Теория реального ветряка.	3	6	7	1, 2, 3, 4, 7	Устный опрос
5	Основные типы и виды гидроэнергетических установок.	3	6	7	1, 2, 3, 4	Устный опрос
6	Характеристики основных типов преобразователей энергии воды.	3	6	7	1, 2, 3, 4	Устный опрос
7	Подобие гидротурбин и выбор их основных параметров.	3	6	7	1, 2, 3, 4, 5	Устный опрос
8	Применение каскада ГЭУ для оптимизации использования энергии рек.	3	6	7	1, 2, 3, 4	Устный опрос
9	Фотоэлектрические свойства p-n перехода.	3	6	7	1, 2, 3, 4, 7	Устный опрос
10	Основные типы солнечных энергоустановок.	3	6	7	1, 2, 3, 4	Устный опрос
11	Конструкции и материалы солнечных элементов.	3	6	7	1, 2, 3, 4, 7	Устный опрос

12	Классификация и основные элементы гелиосистем.	3	2	7	1, 2, 3, 4	Устный опрос
13	Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения.	3	2	7	1, 2, 3, 4	Устный опрос
14	Геотермальные электростанции с бинарным циклом.	3	2	7	1, 2, 3, 4,7	Устный опрос
15	Общие сведения об использовании энергии приливов.	3	2	7	1, 2, 3, 4,7	Устный опрос
16	Ресурсы тепловой энергии океана.	3	2	3	1, 2, 3, 4	Устный опрос
17	Схемы океанических тепло- и термоэлектростанций	3	2	3	1, 2, 3, 4, 5,7	Устный опрос
18	Основные типы биоэнергетических установок.	3	2	3	1, 2, 3, 4,7	Устный опрос
19	Теплонасосные установки и их энергетические характеристики.	3	2	3	1, 2, 3, 4,7	Устный опрос
Итого:		57	82	117		

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 «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения», «Управление качеством электроэнергии», «Проектирование систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии», «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики».

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 «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе» 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

Иванова М.А.
(подпись, ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе»

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
Основная					
1	ЛК, ПЗ	Экологические проблемы при производстве электрической и тепловой энергии : практикум.	Прокопова Л.В., Волков Ю.В.	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 101 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 102496.html.
2	ЛК, ПЗ	Основы биоэнергетики : учебное пособие.	Дворецкий Д.С., Темнов М.С., Акулинин Е.И., Голубятников О.О., Маркин И.В.	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 82 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 94359.html.
3	ЛК, ПЗ	Альтернативные источники энергии : учебное пособие.	Васильева Е.А.	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. - 43 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 102503.html.

Дополнительная					
4	ЛК, ПЗ	Возобновляемая энергетика : учебное пособие.	Удалов С.Н.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 607 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 91339.html.
5	ЛК, ПЗ	Ветроэнергетика : справочное и методическое пособие.	Безруких П.П.	Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2010. - 315 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 3687.html.
6	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.
6					
Интернет-ресурсы					
7	ЛК, ПЗ	http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/ Использование ресурсов ЭБС «ibooks»(http://ibooks.ru/home.php) и ЭБС «Изд-во «Лань»» (http://e.lanbook.com)			

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе»

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых 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 ACTVboard95, компьютеры Intel Core i3, учебно-наглядные пособия. Для проведения практических занятий используется 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 оснащённости 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 22/20 23 учебный год.

Внесение каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год в рабочую программу нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТАОЭ
от 9.09.22 года, протокол № 2.

Заведующий кафедрой ТАОЭ Исхаков И.А. Каралеева
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) Фаллп [подпись] Р.К. Ахмедов
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета КТЗГ.Э Талов Т.И. Исабекова
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)