

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.03.2026 11:38:34
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 Моделирование процессов и устройств возобновляемой энергетики
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
код и полное наименование направления (специальности)

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

факультет КТ и Э
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретической и общей электротехники
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

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

г. Махачкала 2025

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

Разработчик  Габитов И.А., к.т.н., ст. преподаватель каф. ТиОЭ
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 10 » 06 2025 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТиОЭ от 16.06.25 года, протокол № 11.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  Хазамова М.А., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 16 » 06 2025 г.

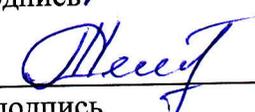
Программа одобрена на заседании Методического совета факультета **КТиЭ** от 19.06.25 года, протокол № 10.

Председатель Методического совета факультета КТиЭ  Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 19 » 06 2025 г.

Декан факультета  Рагимова Т.А.
подпись ФИО

Начальник УО  Муталибов М.Т.
подпись ФИО

Проректор по учебной работе  Демирова А.Ф.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит из:

- подготовка специалиста в области энергетики, способного решать на основе полученных теоретических знаний и практических навыков научно-технические вопросы и задачи в области комплексного использования возобновляемых источников энергии.
- приобретение навыков работы в специализированном программном обеспечении для моделирования условий эксплуатации систем возобновляемой энергетики.

Задачей дисциплины является:

- формирование у студентов общих представлений о современных прогрессивных технологиях и технических средствах эксплуатации возобновляемых источников энергии на основе изучения достижений науки и техники в области проектирования, строительства и эксплуатации комбинированных энергетических установок на возобновляемых источниках энергии;
- освоение прогрессивных технологий и технических средств, приобретение навыков высокоэффективного использования техники, освоение основных методик проектирования и расчёта основных параметров электростанций на возобновляемых источниках и их экономической эффективности;
- умение определять практическую, социальную и экономическую целесообразность внедрения электростанций на возобновляемых источниках в соответствии с законодательной базой;
- умение грамотно прогнозировать и исследовать потенциал возобновляемых источников энергии конкретного региона с целью использования его для получения электроэнергии;
- изучение вопросов разработки, монтажа, эксплуатации и обслуживания электростанций на возобновляемых источниках энергии, включая определение энергетического потенциала, расчёты параметров компонентов электростанций и характеристик выработки электроэнергии, регулирование мощности схемными решениями автоматизации, аккумулирование энергии при автономной и сетевой работе, а также пути совершенствования технических решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП магистратуры настоящая дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. Дисциплина связана с дисциплинами «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Общая электроэнергетика» и «Электроэнергетические системы и сети».

Основными видами занятий являются практические занятия и курсовое проектирование. Для освоения дисциплины наряду с проработкой практического материала необходимо проведение самостоятельной работы.

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

Освоение дисциплины дает базовые знания для прохождения преддипломной практики и выполнения магистерской диссертации.

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

В результате освоения дисциплины «Моделирование процессов и устройств возобновляемой энергетики» студент должен овладеть следующими компетенциями:

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.	<i>Знать: основные методы критического анализа, методологию системного подхода;</i> <i>Уметь: выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления;</i> <i>Владеть: технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегий действий, навыками критического анализа.</i>
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	<i>Знать: основные законы электротехники, свойства и области применения основных электротехнических и электронных устройств.</i> <i>Уметь: читать электрические и электронные схемы, рассчитывать электрические и магнитные цепи и поля, выбирать электроизмерительные приборы и измерять основные электрические и неэлектрические величины.</i> <i>Владеть: навыками проведения электрических и электротехнических измерений, выполнения электрических и электротехнических расчётов.</i>
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<i>Знать: методы анализа и моделирования электротехнических устройств, принципы выработки, передачи, преобразования и распределения электрической и тепловой энергии, методы проведения физических измерений.</i> <i>Уметь: применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, выполнять практические расчёты режимов систем электроснабжения, сетей распределения электроэнергии и электроприёмников для заданных параметров.</i> <i>Владеть: навыками планирования и проведения физических исследований адекватными экспериментальными методами, навыки численной обработки, содержательного интерпретирования и оформления результатов физического эксперимента, навыки корректной оценки погрешностей физического эксперимента, навыки решения задач электроэнергетики методами линейного и динамического программирования.</i>

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	Очно- заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	2 ЗЕТ / 72 ч	2 ЗЕТ / 72 ч	2 ЗЕТ / 72 ч
Лекции, час	-	-	-
Практические занятия, час	34	17	12
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	38	55	56
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	1	1	1
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачёт	Зачёт	4 ч
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме – 9 часов)	-	-	-

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция 1. ТЕМА: Изучение основных типов и особенностей функционирования возобновляемых источников энергии.	-	4	-	4	-	2	-	6				
2	Лекция 2. ТЕМА: Изучение и анализ влияния климатических параметров на эффективность системы возобновляемой энергетики.	-	4	-	4	-	2	-	6	-	3	-	14
3	Лекция 3. ТЕМА: САПР установок возобновляемой энергетики.	-	4	-	4	-	2	-	6				
4	Лекция 4. ТЕМА: Работа с информационными и прогностическими базами данных.	-	4	-	4	-	2	-	6	-	3	-	14
5	Лекция 5. ТЕМА: Анализ технических параметров систем ВИЭ.	-	4	-	4	-	2	-	6				
6	Лекция 6. ТЕМА: Экономический анализ и оптимизация систем ВИЭ.	-	4	-	4	-	2	-	6	-	3	-	14
7	Лекция 7. ТЕМА: Оценка эффективности внедряемых систем ВИЭ и формирование отчетности документов.	-	4	-	4	-	2	-	6				
8	Лекция 8. ТЕМА: Моделирование условий эксплуатации систем ВИЭ.	-	4	-	4	-	2	-	6	-	3	-	14
9	Лекция 9. ТЕМА: Разработка и исследование имитационных моделей ВИЭ.	-	2	-	6	-	1	-	7				
Формы текущего контроля успеваемости		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема				Входная контрольная работа; Контрольная работа				Входная контрольная работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации		Зачет – 1 ЗЕТ (36часов)				Экзамен – 1 ЗЕТ (36часов)				Экзамен – 9 часов			
Итого		-	34		38	-	17		55	-	12		56

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	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1,2	Имитационное моделирование объектов возобновляемой энергетики.	4	2	3	1,2,3,4,5
2	Лекция №3,4	Актуальность комбинирования возобновляемых источников энергии.	4	2		1,2,3,4,5
3	Лекция №5,6	Компьютерное моделирование как инструмент исследования энергетических систем на возобновляемых источниках.	4	2	3	1,2,3,4,5
4	Лекция №7,8	Программное обеспечение для моделирования энергетических систем.	4	2		1,2,3,4,5
5	Лекция №7,8,9	Моделирование источника энергии на основе солнечного излучения.	4	2	3	1,2,3,4,5
6	Лекция №5,6,4	Моделирование источника ветровой энергии.	4	2		1,2,3,4,5
7	Лекция №5,6,7	Моделирование источника геотермальной энергии.	4	2	3	1,2,3,4,5
8	Лекция №5,6,8	Моделирование накопителей и потребителей энергии.	4	2		1,2,3,4,5
9	Лекция №9	Комбинирование источников, накопителей и потребителей энергии в задачах моделирования.	2	1		1,2,3,4,5
Итого			34	17	12	

4.4. 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	Очно-заочное	Заочно		
1	3	4	5	6	7	8
1	Тема №1. Изучение основных типов и особенностей функционирования возобновляемых источников энергии	4	6	14	1,2,3,4,5	Тестирование
2	Тема №2. Моделирование источника энергии на основе солнечного излучения, ветровой энергии, геотермальной энергии.	4	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
3	Тема №3. Оценка основных параметров солнечных систем горячего водоснабжения.	4	6	14	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
4	Тема №4. Расчёт и прогнозирование выработки сетевой солнечной электростанции в климатических условиях конкретного региона.	4	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
5	Тема №5. Разработка модели и оптимизация комплексной энергоустановки на основе ВИЭ и безрискового источника энергии.	4	6	14	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
6	Тема №6. Разработка модели и оптимизация комплексной энергоустановки с широким использованием различных видов ВИЭ и АКБ.	4	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
7	Тема №7. Математическое моделирование энергосистем с возобновляемыми источниками энергии.	4	6	14	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
8	Тема № 8. Моделирование условий эксплуатации систем ВИЭ.	4	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
9	Тема № 9. Работа с информационными и прогностическими базами данных	6	7		1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
Итого		38	55	56		

5. Образовательные технологии

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 Power Point. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при 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.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).

Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой _____

(подпись)

Сусеймонова О.М.
(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	лк, пз	Возобновляемая энергетика: монография	Алхасов А.Б.	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 256 с. — ISBN 978-5-9221-1244-4. — Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5256
2	лк, пз	Возобновляемая энергетика : учебное пособие	Удалов С. Н.	Новосибирск: НГТУ, 2016. — 607 с. — ISBN 978-5-7782-2915-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118065
3	лк, пз	Возобновляемая энергетика и энергосбережение: учебник	Велькин В. И.	Москва : ФЛИНТА, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-9765-4991-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/231635
4	лк, пз	Математическое и ментальное моделирование: учебно-методическое пособие	Слесарев М.Ю.	Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021. — 119 с. — ISBN 978-5-7264-2856-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/110333.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лабораторные работы не предусмотрены.

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 20²⁵/20²⁶ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.
2. *нет изменений*
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 *Т.И.О.З.*
от *16.06.25* года, протокол № *11*.

Заведующий кафедрой *Т.И.О.З.* *16.06.25*
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) *[подпись]* *Рашидова Т.А., к.т.н., доцент*
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета *[подпись]* *Набиева Т.И., к.ф.и.ч., доцент*
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)