

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.04.2026 15:24:07
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f5746544f58290f7376c2936

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Энергоснабжение зданий и сооружений
наименование дисциплины по ОПОП

для направления подготовки 08.04.01 Строительство
код и полное наименование направления (специальности)

по программе магистерской подготовки Техническая эксплуатация и
реконструкция зданий и сооружений

факультет Архитектурно-строительный
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Транспортные сооружения и строительные материалы
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

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

г. Махачкала 2025

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по программе магистерской подготовки **«Техническая эксплуатация и реконструкция зданий сооружений»**.

Разработчик  подпись Магомедэминов Н.С., к.т.н.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«16» 06 2025 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)


 подпись  Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«16» 06 2025 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **ТСиСМ**

от «17» 06 2025 года, протокол № 11.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению подготовки

 подпись Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» 06 2025 г.


Программа одобрена на заседании Методического совета факультета
от «18» 06 2025 года, протокол № 10.

Председатель Методического совета факультета

 подпись Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«18» 06 2025г.

Декан АСФ

 подпись Батманов Э.З.
ФИО

Начальник УО

 подпись Муталибов М.Т.
ФИО

Проректор по УР

 подпись Демирова А.Ф.
ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Энергоснабжение зданий и сооружений» входит в вариативную часть учебного плана направления подготовки 08.04.01 Строительство.

Основной целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний по принципам преобразования видов энергии в технических системах, формирование умений применять приобретенную совокупность знаний при выполнении расчетов энергоиспользования в технологических процессах и в оборудовании, а также при анализе теплотехнологических промышленных систем.

Задача дисциплины состоит в том, чтобы на основании полученных знаний будущий специалист мог участвовать в разработке энергоэффективных и конкурентоспособных технологий и оборудования и осуществлять технологический процесс в соответствии с требованиями и задачами энерго-и ресурсосбережения.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебными пособиями, подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий и контрольных работ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Энергоснабжение зданий и сооружений» является дисциплиной по выбору и входит в перечень дисциплин вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы магистерской подготовки 08.04.01 Строительство.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Энергоснабжение зданий и сооружений» студент должен овладеть следующими компетенциями: (перечень компетенций и индикаторов их достижения относящихся к дисциплинам, указан в соответствующей ОПОП).

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания
ПК-7	Умение реализовывать и контролировать проведение энергосервисных мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности монтажных работ объектов капитального строительства	ПК-7.1. Умение использовать нормативную документацию, регламентирующую проведение энергосервисных мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности объектов капитального строительства ПК-7.2. Выбор методики расчетного обоснования проектных решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности здания в целом. Организация выполнения энергосервисных мероприятий, предусмотренных бизнес –планом повышения энергоэффективности жилищного фонда, внедрения информационных и инновационных технологий

ПК-8	ПК-8 Способен осуществлять и организовывать работы по энергетическому обследованию объектов капитального строительства, проводить экспертизу отчетной документации по результатам обследования	<p>ПК-8.1. Организация проведения энергетических обследований объектов капитального строительства и составления энергетических паспортов зданий</p> <p>ПК-8.2. Обеспечение заключения договоров с подрядными и ресурсоснабжающими организациями</p> <p>ПК-8.3. Составление актов осмотра жилищного фонда и объектов коммунальной инфра структуры и готовности к сезонной эксплуатации</p>
-------------	--	---

4. Объем и содержание дисциплины

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108		3/108
Семестр	1		2
Лекции, час	17		6
Практические занятия, час	34		12
Лабораторные занятия, час			
Самостоятельная работа, час	21		81
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 отводится на контроль)	Экзамен (36ч)		Экзамен (9ч) (контроль)

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: «Введение в дисциплину. Роль природных ресурсов» 1. Цели и задачи курса. 2. Роль природных ресурсов в развитии общества. 3. Актуальность энерго- и ресурсосбережения в современных условиях. 4. Понятие устойчивого развития.	2	4		4								
2	Лекция 2 Тема: «Ресурсная база и экологические аспекты» 1. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). 2. Ресурсы пресной воды и рудных материалов. 3. Взаимосвязь энергетики, промышленных технологий и экологии. 4. Сущность энергосбережения как «шестого вида топлива».	2	4		4					1	2		8

3	Лекция 3 Тема: «Виды энергии и способы её преобразования» 1. Энергия и ее виды (механическая, тепловая, электрическая, химическая). 2. Способы получения и преобразования энергии. 3. Транспортирование и распределение тепловой и электрической энергии.	2	4		2								8
4	Лекция 4 Тема: «Энергетическое хозяйство и аудит» 1. Структура энергетического хозяйства промышленного предприятия. 2. Задачи и методы энергетического обследования (энергоаудита). 3. Энергетические балансы потребителей ТЭР. 4. Нормирование расхода ресурсов.	2	4		2				2	2			8

5	Лекция 5 Тема: «Критерии оценки энергоэффективности» 1. Термодинамические показатели эффективности. 2. Технические, экономические и экологические показатели. 3. Классификация энергосберегающих мероприятий по виду эффекта.	2	4	2								8	
6	Лекция 6 Тема: «Теоретические основы сжигания топлива (Часть 1)» 1. Основные характеристики различных видов топлива. 2. Химизм процесса горения. 3. Материальный баланс энергетического агрегата.	2	4	2						2	2		8
7	Лекция 7 Тема: «Технологии сжигания и экология (Часть 2)» 1. Особенности сжигания и конструкции горелок для газового и жидкого топлива. 2. Сжигание твердого топлива: топочные устройства и слоевое сжигание. 3. Экологические проблемы сжигания топлива и методы снижения вредных выбросов.	2	4	2						1	2		10

8	Лекция 8 Тема: «Энергосбережение в энергетике и промышленности» 1. Приоритетные направления развития топливно-энергетического комплекса. 2. Энергосберегающие технологии в тяжелой промышленности, химии и нефтехимии. 3. Модернизация энергетического оборудования.	2	4		2						2		11
9	Лекция 9 Тема: «Энергосбережение в гражданском секторе и сельском хозяйстве» 1. Энергоэффективность в строительстве и архитектуре. 2. Мероприятия по ресурсосбережению в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ). 3. Особенности энергосбережения в сельском хозяйстве.	1	4		1						2		12
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема							Входная конт. работа; Контрольная работа				
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		экзамен (36ч)			Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен				экзамен (9ч контроль)				
Итого		17	34		21					6	12		81

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (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	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ структуры потребления ТЭР (топливно-энергетических ресурсов). 2. Расчет показателей ресурсообеспеченности и энергоемкости продукции. 3. Оценка потенциала энергосбережения для заданного объекта. 	4		2	1-7
2	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу при потреблении различных видов топлива. 2. Оценка предотвращенного экологического ущерба при внедрении энергосберегающих технологий. 3. Расчет экологической эффективности перехода на альтернативные источники. 	4		2	1-7
3	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение термодинамических параметров и функций состояния рабочих тел. 2. Расчеты на основе первого и второго законов термодинамики. 3. Анализ идеальных циклов тепловых машин. 	4		2	1-7
4	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет теплопроводности через многослойные конструкции (изоляция, стены). 2. Определение коэффициентов теплоотдачи при конвективном и лучистом теплообмене. 3. Расчет тепловых потерь в магистральных трубопроводах. 	4		2	1-7

5	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение эксергии материальных потоков и потоков теплоты. 2. Составление эксергетического баланса технической системы. 3. Расчет эксергетического КПД и анализ причин необратимости процессов. 	4		2	1-7
6	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет срока окупаемости энергосберегающих мероприятий (простого и дисконтированного). 2. Использование критерия приведенных затрат для сравнения технических вариантов. 3. Расчет показателей NPV и IRR для проектов модернизации. 	4			1-7
7	7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методика проведения инструментального обследования предприятия. 2. Составление уравнений теплового баланса для промышленных агрегатов. 3. Построение энергетических диаграмм потоков (диаграммы Санкея) 	4		2	1-7
8	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение стехиометрического (теоретического) объема воздуха для горения. 2. Расчет фактического объема и состава продуктов сгорания при заданном коэффициенте избытка воздуха. 3. Расчет энтальпии продуктов сгорания и температуры горения. 	4			1-7

9	9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технический расчет и подбор горелок (газовых, мазутных) по мощности. 2. Оценка эффективности работы топочных камер и устройств. 3. Расчет экологических характеристик горелочных устройств. 	2			1-7
ИТОГО			34		12	

4.2. Тематика для самостоятельной работы студента

№ 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	<ol style="list-style-type: none"> Изучение структуры энергетики России и региона проживания. Реферирование классификации ТЭР и работа с переводными коэффициентами единиц измерения (условное топливо, нефтяной эквивалент). 	4		9	1-7	к.р.1
2	<ol style="list-style-type: none"> Сравнительный анализ потенциала солнечной, ветровой и геотермальной энергии в различных климатических зонах. Оценка энергозатрат на транспортировку топлива (газ против угля) на дальние расстояния. 	4		8	1-7	лб1, к.р.1
3	<ol style="list-style-type: none"> Самостоятельное решение задач на расчет эксергии материального потока. Изучение уравнения Гюи-Стодолы и подготовка сообщения о причинах возникновения необратимости в теплотехнических процессах. 	2		12	1-7	к.р.1
4	<ol style="list-style-type: none"> Изучение сводов правил (СП) и ГОСТов по тепловой защите зданий. Расчет нормативных потерь тепловой энергии в тепловых сетях по заданным исходным данным. 	2		8	1-7	лб2, к.р.1

5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет объемов выбросов загрязняющих веществ для конкретного промышленного предприятия (кейс-стади). 2. Подготовка доклада о методах очистки дымовых газов от оксидов азота и серы. 	2		12	1-7	лб3, к.р.1
6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении...». 2. Анализ стратегии развития энергетики до 2020–2035 гг. (сравнение плановых и достигнутых показателей). 	2		8	1-7	лб6-8, к.р.2
7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка схем энергопотоков промышленного объекта. 2. Самостоятельное составление прогнозного теплового баланса для цеха или участка. 	2		8	1-7	Лб6-8, к.р.2
8	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет материального баланса горения нестандартных видов топлива (биомасса, отходы производства). 2. Определение расчетной температуры горения с учетом потерь тепла в окружающую среду. 	2		8	1-7	Лб9, к.р.2
9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнительный анализ каталогов производителей горелочных устройств и теплообменников. 2. Обоснование выбора оборудования исходя из приоритетных направлений энергосбережения в конкретной отрасли. 	1		8	1-7	Лб11, к.р.2
ИТОГО		21		81		

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Энергоснабжение зданий и сооружений» возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового модульного обучения при планировании всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием, компьютерами, интерактивной доской. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет не менее 40% от аудиторных занятий (12часов).

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 «Энергоснабжение зданий и сооружений» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

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

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

«Энергоснабжение зданий и сооружений»

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой

 О.И. Сулейманова

№п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий или ссылка	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
ОСНОВНАЯ				
1	Лк, пз, лб, ср	Котомкин, В. Н. Энергосбережение в промышленности. Оценка потенциала повышения энергетической эффективности : учебное пособие для вузов / В. Н. Котомкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 332 с. — ISBN 978-5-507-50147-2. — Текст : электронный	/ Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/439898	
2	Лк, пз, лб, ср	Гордеев, А. С. Оптимизация в сельскохозяйственных технологиях / А. С. Гордеев, Б. С. Мишин, Н. П. Гордеева. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 260 с. — ISBN 978-5-507-48077-7. — Текст : электронный	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362723	
3	Лк, пз, лб, ср	Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211574	
4	Лк, пз, лб, ср	Савчук, И. В. Практикум по электроснабжению : учебно-методическое пособие / И. В. Савчук, Д. О. Суринский. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 95 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255983	
5	Лк, пз, лб, ср	Энергоснабжение : учебное пособие / составитель М. А. Трофимов. — 2-е изд., перераб. и доп. — пос. Каратаево : КГСХА, 2021. — 107 с. — Текст : электронный	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252221	
6	Лк, пз, лб, ср	Тюменцев, В. А. Теоретические основы создания микроклимата : учебное пособие / В. А. Тюменцев, М. В. Мороз. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 108 с. — Текст : электронный	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325349	
7	Лк, пз, лб, ср	Комплексное энергоснабжение обособленных объектов от солнечной энергии : монография / Н. И. Стоянов, А. И. Воронин, А. Г. Стоянов, А. В. Шагров. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 96 с. — ISBN 978-5-9296-0678-6. — Текст : электронный	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/63213.html	

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Техническая эксплуатация зданий и сооружений

На архитектурно-строительном факультете имеется компьютерные классы, оборудованные компьютерами, оснащенными выходом в сеть интернет и классы, оснащенные интерактивными досками и проекторами (ауд. 106, 231).

Для проведения практических занятий имеется компьютерный класс ауд. 103, оборудованные компьютерами, оснащенными выходом в сеть интернет.

Имеются также наглядные пособия, образцы материалов, стенды. Предусмотрено использование в процессе обучения видеоаппаратуры.

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 «_____» _____20___года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой

(подпись, дата)

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан

(подпись, дата)

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета

(подпись, дата)

(ФИО, уч. степень, уч. звание)