

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2021.10.29 17:15:24  
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

Теплофизика

наименование дисциплины по ОПОП

для специальности

20.03.01 «Техносферная безопасность»

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю

«Защита в чрезвычайных ситуациях»

факультет

Нефти, газа и природообустройства

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра

Теоретической и общей электротехники

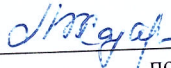
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

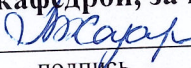
Форма обучения очная, заочная, курс 3 семестр (ы) 5.

очная, очно-заочная, заочная

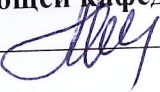
г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю направления «Защита в чрезвычайных ситуациях».

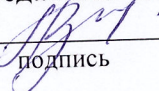
Разработчик  Хазамова М.А., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 12 » 04 20 21 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)  
 М.А. Хазамова  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 12 » 04 20 21 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЗБЭС от  
15.04.21 года, протокол № 8.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
 Шесроба Н.В., ст. преподав.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 19 » 04 20 21 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета НГиП от 21.04.21  
года, протокол № 8.

Председатель Методической комиссии факультета НГиП  
 Курбанова З.А.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 21 » 04 20 21 г.

Декан факультета  Магомедова М.Р.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

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

## 01. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины «Теплофизика» – теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров по методам получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии в такой степени, чтобы они могли выбирать и при необходимости эксплуатировать теплотехническое оборудование и сохранять окружающую среду в целях максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов и материалов, интенсификации и оптимизации технологических процессов, выявления и использования вторичных энергоресурсов.

Задачи дисциплины:

- и изучение основных понятий и моделей термодинамики, основных законов термодинамики и теплообмена;
- формирование умений применять основные законы и закономерности термодинамики и теплообмена при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности;
- овладение навыками по применению закономерностей термодинамики и теплообмена при решении вопросов противопожарной защиты.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теплофизика» относится к обязательной части учебного плана и непосредственно связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Механика».

Дисциплина является предшествующей для дисциплины «Управление техносферной безопасностью».

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области профессиональной деятельности с защитой окружающей среды и обеспечения безопасности человека	ОПК-1.2. Применяет на практике методы теоретического и экспериментального исследования в естественнонаучных дисциплинах. ОПК-1.3. Применяет на практике методы теоретического и экспериментального исследования в естественнонаучных дисциплинах

## 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	3/108
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	17	-	4
Самостоятельная работа, час	57	-	92
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачет	-	4 – на контроль
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 (5 семестр)	Очная форма			Заочная форма						
		ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР			
1	<p>Лекция 1  <b>ТЕМА:</b> «Теплотехника как теоретическая основа энергетики»                      1. Основные понятия и определения термодинамики. Параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния                      2. Газовые смеси. Способы задания состава смеси.                      3. Теплоемкость газа и ее виды.                      4. Законы термодинамики. Сущность законов, основные определения и расчетные формулы</p>	2	4	9			8				
2	<p>Лекция 2.  <b>ТЕМА:</b> «Основные положения учения о теплопроводности».                      1. Виды переноса теплоты. Механика переноса теплоты в различных телах.                      2. Основные положения теории теплопроводности. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл.                      3. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности для процессов теплопроводности.</p>	2	3	-			6	2	4	4	22
3	<p>Лекция 3  <b>ТЕМА:</b> «Теплопроводность при стационарном режиме»                      1. Теплопроводность плоской, цилиндрической шаровой стенок. Анализ расчетных формул.                      2. Теплопередача. Уравнения теплопередачи.                      3. Методы решения задач нестационарной теплопроводности.</p>	2	4	-			6				
4	<p>Лекция 4  <b>ТЕМА:</b> «Основные положения учения о конвективном теплообмене»                      1. Общие понятия и определения. Уравнение Ньютона.                      2. Понятие о пограничном слое.                      3. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена.                      4. Основы теории подобия</p>	2	2	4			7	1	-	-	20
5	<p>Лекция 5  <b>ТЕМА:</b> «Конвективный теплообмен в однофазной среде»                      1. Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности.                      2. Теплоотдача при вынужденном течении в трубах и каналах.                      3. Теплоотдача при поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб</p>	2	-	-			6	-	-	-	10



#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия (5 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	№1	Расчет параметров состояния рабочего тела. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые смеси. Соотношения между массовыми и объемными долями	2	2	1,2,3
3	№1	Применение законов термодинамики при решении задач. Расчет параметров цикла Карно	2		1,2,3
5	№2	Применение закона Фурье для решения задач теплопроводности. Определение коэффициента теплопроводности и плотности теплового потока	3	2	1,2,3,4
7	№3	Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопередача. Определение коэффициента теплопередачи	4		1,2,4,5
8	№4	Конвективный теплообмен. Критерий Рейнольдса. Определение коэффициента теплоотдачи	2		1,2,4,5
9	№6	Применение законов теплового излучения при решении задач	2	-	1,2,4,5
10	№8	Теплообменные аппараты. Определение площади поверхности теплообмена и температурного напора.	2		1,2,4,5
<b>Итого за 5 семестр</b>			<b>17</b>	<b>4</b>	

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия (5 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
		<b>3</b>			
1	2	Инструктаж по технике безопасности. Приборы и методы определения параметров рабочих тел.	4	5	6
3	№1	Определение изобарной теплоемкости воздуха.	4	4	1,2,3
5	№2	Измерение скорости движения и расхода воздуха	4	-	1,2,3
7	№3	Изучение работы теплообменного аппарата	4	4	1,2,5,6,7
<b>Итого за 5 семестр</b>			<b>17</b>	<b>4</b>	

Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения (5 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	3	4	5	6	7
1	Основные понятия и определения термодинамики. Параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния (уравнение Менделеева-Клапейрона). Газовые смеси. Соотношения между массовыми и объемными долями. Теплоемкость и ее виды. Теплоемкость смеси. Связь между изобарной и изохорной теплоемкостью	8	22	1,2,3	КР, ПЗ, ЛБ
2	Основные положения учения о теплопроводности: виды переноса теплоты и механизм переноса в различных телах. Градиент температуры, закон Фурье, температурное поле, коэффициент теплопроводности и его физический смысл. Дифференциальное уравнение теплопроводности и условия однозначности.	6		1,2,3,4,5	КР, ПЗ
3	Теплопроводность при стационарном режиме. Определение теплопроводности плоской, цилиндрической и шаровой стенок. Расчетные формулы и их анализ. Теплопередача. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи и его физический смысл.	6	20	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
4	Основные положения учения о конвективном теплообмене. Виды конвекции. Режимы течения. Теория пограничного слоя. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Основы теории подобия. Критерии подобия. Уравнения подобия.	7		1,2,3,4,5	КР, ПЗ, ЛБ
5	Конвективный теплообмен в однофазной среде. Теплоотдача при вынужденном и продольном омывании плоской пластины и вынужденном течении в трубах и каналах. Теплоотдача при поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб.	6	10	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
6	Тепловое излучение, природа теплового излучения, взаимодействие электромагнитных волн с телами. Основные законы теплового излучения: закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина, закон Кирхгофа, их аналитические выражения и физический смысл.	6		1,2,3,4,5	КР, ПЗ



7	Теплообмен при фазовых превращениях. Основные режимы кипения. Теплоотдача при конденсации, режимы конденсации. Расчетные зависимости для определения коэффициента теплоотдачи.	6		1,2,3,4,5	КР, ПЗ
8	Теплообменные аппараты. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Основные положения теплового расчета: определение температурного напора (местного, среднего), площади теплопередачи, гидравлического сопротивления и т.д.	7	30	1,2,6,7	КР, ПЗ, ЛБ
10	Применение теплоты в отрасли. Структура потребления теплоты. Основные потребители теплоты. Основы рационального природопользования.	5	10	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
<b>Итого за 5 семестр</b>		<b>57</b>	<b>92</b>		

## **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины комплексно используются традиционные и инновационные технологии, активные и интерактивные формы занятий:

- классический метод изложения материала (студент конспектирует читаемый лекционный материал, а также воспроизводит схемы и рисунки, предоставляемые лектором, представленными лектором, в процессе изложения лекционного материала лектор отвечает на вопросы студентов, излагая отдельные моменты более подробно);
- лекции с использованием мультимедийного оборудования, технологий и сетей;
- лекции и семинары с элементами проблемного изложения: при рассмотрении каждой задачи преподаватель задаёт соответствующие вопросы и совместно со студентами формулирует итоговые ответы
- самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

## **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 «Теплофизика» 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.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
 Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1.	ЛК, ПЗ, ЛБ	Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. М: Аз-book, 2009.	45	1
2.	ЛК, ПЗ, ЛБ	Техническая термодинамика и теплотехника: учеб. пособие для студентов вузов / [Бахшиева Л. Т.] ; под ред. А. А. Захаровой. - Москва : Академия, 2008. - 271 с.	10	1
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
3.	ПЗ	Сборщиков Г. С., Чибизова С. И.. Теплофизика и теплотехника.. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный// Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 104 с.	: <a href="http://www.iprbookshop.ru/56201.html">http://www.iprbookshop.ru/56201.html</a>	
4.	ЛК, ПЗ	Смирнов, В. Г. Теплофизика : учебное пособие / В. Г. Смирнов, В. В. Дырдин, Т. Л. Ким. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 171 с. — ISBN 978-5-00137-007-9. — Текст : электронный // (дата обращения: 11.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/115162">https://e.lanbook.com/book/115162</a>	
5.	ЛК, ПЗ	Костин, А. В. Основы теплофизики : учебное пособие / А. В. Костин, Л. А. Воронова. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/175909">https://e.lanbook.com/book/175909</a>	
6.	ЛБ	Исмаилов Т.А., Хазамова М.А., Габитов И.А. Методические указания лабораторной работе «Изучение пластинчатого теплообменника», Махачкала, ИПЦ «ДГТУ», 2011.	5	15
7.	ЛБ	Исмаилов Т.А., Хазамова М.А., Габитов И.А. Методические указания лабораторной работе «Исследование теплоотдачи при пленочном режиме кипения жидкости методом регулярного режима», Махачкала, ИПЦ «ДГТУ», 2010.	10	30

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теплофизика»**

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебным оборудованием: плакаты, схемы, таблицы, необходимые для изучения данной дисциплины.

Лабораторная специализированная аудитория с оборудованием по термодинамике и тепломассообмену:

1. Приборы для измерения температуры и давления (жидкостно-стеклянные термометры, манометры, барометры)
2. Установка для изучения пластинчатого теплообменника.
3. Установка для изучения теплообмена при различных режимах кипения жидкости
4. Установка для исследования теплоотдачи при пузырьковом режиме кипения
5. Установка для изучения теплообмена излучением
6. Стенд для измерения скорости движения и расхода воздуха.

## 9. 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\_\_/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 ТиОЭ от \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_.

Зам. заведующ. кафедрой ТиОЭ  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

М.А.Хазамова

**Согласовано:**

Декан ФНГиП,  
е.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

М.Р.Магомедова

Председатель МС ФНГиП

\_\_\_\_\_  
подпись, дата)