Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 17:05:52
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 Термодинамика и теплопередача
наименование дисциплины по ОПОП

для специальности 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю « Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

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

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Термодинамика и теплопередача» являются:

- глубокое изучение теоретических основ теплотехники и промышленных теплоэнергетических установок;
- подготовка специалистов, владеющих навыками грамотной эксплуатации современного теплового оборудования, применяемого в нефтегазовом производстве;

Задачи дисциплины:

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

2.Место дисциплины в структуре ОПОП

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

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПК-1.1. Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля ОПК-1.2. Умеет использовать основные Законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.3. Владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4.2. Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	5/180	-	5/180
Лекции, час	17	-	9
Практические занятия, час	34	-	4
Лабораторные занятия, час	34	-	9
Самостоятельная работа, час	59	-	149
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**)	1 ЗЭТ/36ч экзамен	-	9 часов на контроль

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы (5 семестр)	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция 1 **ТЕМА:** «Теплотехника как теоретическая основа энергетики» 1. Предмет теплотехники и ее задачи. Основные понятия и определения термодинамики. Параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния 3. Газовые смеси. Способы задания состава смеси. 4. Теплоемкость газа и ее виды.	2	8	12	8	2	2	2	36
2	Лекция 2 **ТЕМА:** «Законы термодинамики» 1. Сущность первого закона термодинамики и основные формулировки. 2. Энтальпия. Энтропия. 3. Сущность второго закона термодинамики. Основные формулировки. Общие понятия о циклах. Цикл Карно и его свойства. 4. Свойства обратимых и необратимых циклов и математическое выражение второго закона термодинамики 5.Изменение энтропии и работоспособность термодинамической системы. Эксэргия как мера работоспособности.	2	4	-	8				
3	Лекция 3 **ТЕМА:** «Термодинамические процессы» 1. Общие вопросы исследования термодинамических процессов. 2. Свойства реальных газов. Уравнение состояния. 3. Водяной пар и его роль в теплотехнике. Основные определения. Процессы парообразования в PV- и TS - диаграммах. 4. Влажный воздух: параметры влажного воздуха. hd- диаграмма влажного воздуха. Расчет основных процессов влажного воздуха с использованием hd- диаграммы.	2	4	8	8	2	2	2	34
4	Лекция 4 **ТЕМА:** «Термодинамический анализ процессов в компрессорах» 1. Классификация и принцип действия компрессоров. 2. Определение полной теоретической работы. Индикаторная диаграмма. 3. Многоступенчатое сжатие. Мощность и производительность компрессора	2	2	4	6				

5	Лекция 5 **ТЕМА**: «Основы теории тепло - и массообмена». 1. Виды переноса теплоты. Механизм 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.	2	4	-	6	2	-	2	34
6	Лекция 6 **ТЕМА:** «Конвективный теплообмен» 1. Общие понятия и определения. Уравнение Ньютона-Рихмана. Понятие о пограничном слое 2. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. 3. Основы подобия физических процессов. Теоремы подобия. Критериальные уравнения.	2	4	4	8				
7	Лекция 7 **ТЕМА**: «Теплообмен излучением» 1. Природа теплового излучения. Основные понятия и определения. 2. Основные законы теплового излучения: их аналитические выражения и физический смысл.	2	4	4	6	3	-	3	45
8	Лекция 8 **ТЕМА**: «Теплообменные аппараты (ТА). 1. Назначение, классификация и схемы ТА. 2. Основные положения теплового расчета ТА. 3. Средний температурный напор.	2	4	2	5				
9	Лекция 8 **ТЕМА**: «Применение теплоты в отрасли. 1. Системы теплоснабжения и ее потребители. 2. Основы рационального природопользования.	1	-	-	4				
Формы текущего контроля успеваемости (5 семестр)		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема							
Форма промежуточной аттестации (5 семестр)		Экзамен				Экзамен			
Итого (5 семестр)		17	34	34	59	9	4	9	149

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	8	2	1,2,3
2	№2	Законы термодинамики. Применение законов термодинамики при решении задач. Расчет цикла Карно.	4		1,2,3
3	№3	Основные термодинамические процессы идеальных газов	4		1,2,3
4	№4	Применение закона Фурье для решения задач теплопроводности. Определение коэффициента теплопроводности и плотности теплового потока	4	1	1,2,3,4
5	№5	Расчет термодинамического цикла в компрессорах. Определение полной работы, затрачиваемой на привод компрессора	2		1,2,3,4,5
6	№6	Конвективный теплообмен. Критерий Рейнольдса. Определение коэффициента теплоотдачи	4	1	1,2,4,5
7	№7	Применение законов теплового излучения при решении задач	4		1,2,4,5
8	№8	Теплообменные аппараты. Определение площади поверхности теплообмена и температурного напора.	4		1,2,4,5
Итого за 5 семестр			**34**	**4**	

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия (5 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	№1	Инструктаж по технике безопасности. Приборы и методы определения параметров рабочих тел.	8	4	1,2,3
2	№1	Определение изобарной теплоемкости воздуха.	4		1,2,3
3	№3	Определение степени сухости насыщенного водяного пара. Парообразование в PV-диаграмме. Приобретение навыков пользования таблицами и диаграммами.	4		1,2,3
4	№3	Изучение ID-диаграммы влажного воздуха	4		1,2,3
5	№4	Изучение процессов сжатия в одноступенчатом компрессоре.	4		1,2,3
6	№6	Измерение скорости движения и расхода воздуха	4		1,2,3
7	№7	Исследование теплообмена излучением.	4		1,2,4,5
8	№8	Изучение работы теплообменного аппарата.	2		1,2,4,5
Итого за 5 семестр			**34**	**9**	

4.4. 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	18	1,2,3	КР, ПЗ, ЛБ
2	Законы термодинамики. Основные формулировки и аналитические выражения первого и второго законов термодинамики. Циклические процессы в тепловых двигателях. Цикл Карно. Энтальпия. Энтропия. Эксэргия как мера работоспособности.	8	18	1,2,3	КР, ПЗ, ЛБ
3	Термодинамические свойства реальных газов. Общие вопросы исследования термодинамических процессов. Свойства реальных газов. Уравнение состояния. Водяной пар и его роль в теплотехнике. Основные определения. Процессы парообразования в PV- и TS - диаграммах. Влажный воздух: параметры влажного воздуха. Id- диаграмма влажного воздуха. Расчет основных процессов влажного воздуха с использованием Id- диаграммы	8	18	1,2,3	КР, ПЗ, ЛБ
4	Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Классификация и принцип действия компрессоров. Определение полной теоретической работы. Индикаторная диаграмма. Многоступенчатое сжатие. Мощность и производительность компрессора	6	16	1,2,3	КР, ПЗ, ЛБ
5	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	16	1,2,3,4,5	КР, ПЗ

6	Основные положения учения о конвективном теплообмене. Виды конвекции. Режимы течения. Теория пограничного слоя. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Основы теории подобия. Критерии подобия. Уравнения подобия.	8	18	1,2,3,4,5	КР, ПЗ, ЛБ
7	Тепловое излучение, Природа теплового излучения, взаимодействие электромагнитных волн с телами. Основные законы теплового излучения: закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина, закон Кирхгоффа, их аналитические выражения и физический смысл.	6	16	1,2,3,4,5	КР, ПЗ, ЛБ
8	Теплообменные аппараты. Назначение, классификации и схемы теплообменных аппаратов. Основные положения теплового расчета: определение температурного напора (местного, среднего), площади теплопередачи, гидравлического сопротивления и т.д.	5	15	1,2,6,7	КР, ПЗ, ЛБ
9	Применение теплоты в отрасли. Структура потребления теплоты. Основные потребители теплоты. Основы рационального природопользования.	4	14	1,2,3,4,5	КР
Итого за 5 семестр		**59**	**149**		

4. 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, представленные 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.

Зав. библиотекой

(подпись)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий
	ОСНОВНАЯ			
1	Техническая термодинамика и теплопередача	Нащокин В.В.	М: Аз-book, 2009	75
2	Техническая теплотехника: учебное пособие	Малая Э.М.	Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2014. — 90 с. — ISBN 978-5-7433-2749-2	IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru/80120.html
	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ			
3	Теоретические основы термодинамики и теплопередачи [Электронный ресурс]: учебное пособие	Ларионов А.Н., Кураков Ю.И., Воищев В. С.	Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015	IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru/72761.html
4.	Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)	Стоянов Н.И.	Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.	IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru/63139.html
5.	Теплофизика и теплотехника.. —— ISBN 2227-8397. — Текст : электронный //	Сборщиков Г. С., Чибизова С. И..	Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 104 с. Г. С.	IPR BOOKS Электронно-библиотечная система: — URL:http://www.iprbookshop.ru/ 56201.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Термодинамика и теплопередача»

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 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

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 _____ М.А.Хазамова
(подпись, дата)

Согласовано:

Декан ФНГиП,
е.т.н., доцент _____ М.Р.Магомедова
(подпись, дата)

Председатель МС ФНГиП _____ _____
подпись, дата)