

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.22 Термодинамика и теплопередача

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

Направленность (профиль)

23.03.03.34 Эксплуатация и обслуживание систем сбора, подготовки и  
транспортировки нефти и газа

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ кандидат техн.наук, доц., Радзюк Александр Юрьевич

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование общепрофессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть устойчивым на рынке труда.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучить теорию и методы получения, преобразования, передачи и использования теплоты, а так же принципы действия и конструктивные особенности теплопередающих и теплопреобразующих устройств для формирования компетенций согласно ФГОС ВО.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</b>	
ОПК-1.2: Обладает способностью применять общинженерные знания и навыки в профессиональной деятельности	способы решения задач, относящихся к термодинамике и теплопередаче в нефтегазовом деле формулировать задачи, относящиеся к термодинамике и теплопередаче в нефтегазовом деле навыками решения задач, относящихся к термодинамике и теплопередаче в нефтегазовом деле
ОПК-1.3: Демонстрирует владение методами математического анализа и моделирования, применяет знания математических теорий при решении прикладных задач	основные законы естественнонаучных дисциплин применять методы математического анализа и моделирования методами теоретического и экспериментального исследования

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,33 (48)</b>	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,89 (32)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,64 (58,9)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Техническая термодинамика идеальных и реальных газов</b>									
	1. Предмет технической термодинамики, связь с другими предметами. Применение теплоты в отрасли.	1							
	2. Основные понятия и определения технической термодинамики. Термодинамическая система. Основные параметры состояния рабочих тел. Теплота. Работа. Внутренняя энергия.	1							
	3. I закон термодинамики. Уравнение состояния идеального газа.	1							
	4. Расчет параметров состояния идеальных газов			4					
	5. Теплоемкость: определения, классификация, способы расчета	1							
	6. Смеси идеальных газов. Определения, способы задания смеси, молярная масса, газовая постоянная, теплоемкость смеси.	0,5							

7. Процессы: изобарный, изотермический, изохорный, адиабатный, политропный.	1							
8. Определение величины работы и теплоты для основных процессов идеальных газов			4					
9. II закон термодинамики. Прямые и обратные циклы. Цикл Карно.	1							
10. Исследование изохорного нагрева воды и определение теплоты парообразования			4					
11. Свойства реальных газов и паров. Основные определения. Водяной пар, состояние насыщения. Условие равновесия фаз, фазовые диаграммы, таблицы термодинамического состояния.	1,5							
12. Определение параметров водяного пара на p-v и T-s диаграммах			2					
13. Термодинамические процессы водяного пара. Фазовые переходы: парообразование, конденсация, сублимация.	1							
14. Расчет изменения параметров рабочего тела в цикле Ренкина			2					
15. Истечение из каналов переменного сечения.	1							
16. Дросселирование.	1							
17. Расчет истечения газа из сосуда под давлением			2					
18. Компрессоры. Цикл газотурбинной установки. Цикл двигателей внутреннего сгорания.	0,5							
19. Определение коэффициента теплопроводности многослойной стенки			4					
20. Теория теплообмена, теплопроводность, конвекция, излучение.	2,5							

21. Определение коэффициента теплопередачи при течении жидкости в трубе			6					
22. Теплопередача, интенсификация теплообмена. Теплообменные аппараты.	2							
23. Определение коэффициента температуропроводности методом регулярного режима			4					
24. Консультация перед итоговым контролем								

<p>25. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</p> <p>Перечень плакатов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Политропное расширение</li> <li>2. Сжатие газов в компрессоре</li> <li>3. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания</li> <li>4. Паровая компрессионная холодильная установка</li> <li>5. Воздушная компрессионная холодильная установка</li> <li>6. Абсорбционная аммиачная холодильная установка</li> <li>7. Схемы и циклы двигателей внутреннего сгорания.</li> <li>8. Схемы и циклы паросиловых установок (цикл с промежуточным перегревом пара)</li> <li>9. Газотурбинные установки (со сгоранием топлива при <math>v = \text{const}</math>)</li> </ol> <p>Перечень видеофильмов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергетические установки электростанций</li> <li>2. Тепловые насосы</li> </ol> <p>Перечень презентаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные процессы изменения состояния идеальных газов</li> <li>2. Водяной пар и его свойства. Процессы с водяным паром</li> <li>3. Основы теплотехники</li> </ol>							58,9	
26.								
Всего	16		32				58,9	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Крутов В. И., Исаев С. И., Кожинов И. А., Козлов В. И., Крутов В. И. Техническая термодинамика: учебник для машиностроит. спец. вузов (Москва: Высшая школа).
2. Сапожников С. З., Китанин Э. Л. Техническая термодинамика и теплопередача: Учебник для вузов(Санкт-Петербург: Изд-во СПбГПУ).
3. Видин Ю. В., Журавлев В. М., Колосов В. В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Нащокин В. В. Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. пособие для студентов неэнерг. спец. ВУЗов(Москва: Аз-book).
5. Шатров М. Г., Иванов И. Е., Пришвин С. А., Матюхин Л. М., Дунин А. Ю., Ерещенко В. Е., Шатров М. Г. Теплотехника: учебник для студентов вузов, обуч. по направлениям "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования", "Эксплуатация транспортных средств", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"(Москва: Академия).
6. Видин Ю. В., Казаков Р. В., Колосов В. В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника"(Красноярск: СФУ).
7. Кушнырев В. И., Лебедев В. И., Павленко В. А. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Теплогасоснабжение и вентиляция"(Москва: Стройиздат).
8. Зубарев В. Н., Александров А. А., Охотин В. С. Практикум по технической термодинамике: учебное пособие для теплоэнергетических специальностей вузов(Москва: Энергоатомиздат).
9. Видин Ю. В., Привалов А. М. Теоретические основы теплотехники. Термодинамика: справ. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
10. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Численные методы моделирования технологических процессов: электрон. учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. 140100.62 «Теплофизика и теплотехника»](Красноярск: СФУ).
11. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Численные методы моделирования теплотехнологических процессов: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника»](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Доступ к системе электронного обучения СФУ "еКурсы"

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. ЭБС СФУ.

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лабораторный комплекс кафедры «Теплотехника и гидрогазодинамика».