

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

Б1.О.49 Техническая теплотехника

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль)

08.05.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и  
сооружений

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2022

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

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, Сагалакова М.М.

должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Цель учебного курса состоит в том, чтобы дать знания студентам по технической термодинамике, теории теплообмена, основам теплотехники, необходимые для последующего изучения специальных дисциплин, а также в дальнейшей инженерной работе.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-2 – Владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

### **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 решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</b>	

### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,5 (18)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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</b>											
		1. Предмет термодинамики, основные понятия и определения		2							
		2. Понятия термодинамической системы, рабочего тела, теплоты, работы, идеального газа, реального газа. Параметры состояния, Уравнения состояния газа.				4					
		3. Законы термодинамики		2							
		4. Формулировка и аналитические выражения первого закона термодинамики. Понятие и физический смысл энтропии. Изменение энтропии в различных процессах, расчетные зависимости.				4					
		5. Определение теплоемкости воздуха				2					
		6. Водяной пар и влажный воздух		2							

7. Насыщенный, сухой насыщенный, перегретый водяной пар. Параметры пара. Диаграммы и таблицы водяного пара. Параметры влажного воздуха: абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, энтальпия, температура влажного термометра, температура точки росы			4					
8. Циклы теплосиловых установок	2	1						
9. Цикл Карно. Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания. Цикл газотурбинной установки. Цикл паротурбинной установки. Цикл поршневого компрессора. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Оценка эффективности работы тепловых машин			2					
10. Истечение и дросселирование газов и паров	2							
11. Уравнение первого закона термодинамики для потока. Адиабатное течение жидкости или газа. Скорость потока. Дросселирование			4					
12. Определение параметров комнатного воздуха			2					
13. Изучение процессов во влажном воздухе			2					
<b>2. Модуль 2. Основы теории теплообмена</b>								
1. Теплопроводность при стационарном режиме	2							
2. Понятие теплопроводности. Механизм теплопроводности. Температурное поле. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности для процессов теплопроводности			2					
3. Определение теплопроводности материала методом шара			2					
4. Нестационарные процессы теплопроводности	2							

5. Охлаждение (нагревание) неограниченной пластины. Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Охлаждение шара. Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров, теорема о перемножении решений. Регулярный тепловой режим. Приближенные методы решения задач теплопроводности			2					
6. Определение теплоотдачи при свободной конвекции воздуха			2					
7. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением	2							
8. Природа конвективного теплообмен. Закон Ньютона–Рихмана. Физические свойства жидкостей. Основные законы теплового излучения: закон Планка, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана, закон Ламберта, закон Кирхгофа.			2					
9. Основы теории массопереноса. Теплообменные устройства	2							
10. Примеры массообмена: конвекция, испарение, конденсация, диффузия. Концентрационная диффузия, закон Фика. Термическая диффузия. Бародиффузия.			2					
11. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим работам и зачету							18	
Всего	18	1	36				18	

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

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

1. Луканин В. Н. Теплотехника: учебник для вузов(М.: Высш. шк.).
2. 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).
3. Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В. Теплотехника: Учебное пособие(Москва: ООО "КУРС").
4. Апальков А.Ф. Теплотехника: учебное пособие(Ростов н/Д: Феникс).
5. Немченко Н.И., Жальских Н.С., Баранова Я.В. Теплотехника. Лабораторный практикум: методические указания(Абакан: КГТУ).

### **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. В учебном процессе не используется.

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

1. Электронная библиотечная система «СФУ».
2. Электронная библиотечная система «ИНФРА- М».
3. Электронная библиотечная система «Лань».
4. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт».
5. Научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА- М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в выс-ших учебных заведениях.
6. Интернет-библиотека <http://www.twirpx.com/files/tek/>
7. Интернет-библиотека <http://www.iglib.ru>
8. Электронная библиотека ХТИ – филиал СФУ.
- 9.

## **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)**



Лекции могут быть прочитаны в форме презентации PowerPoint с применением интерактивной доски.

Лабораторное оборудование, установленное в кабинете Б-309:

- установка в сборе для определения теплоемкости воздуха;
- психрометр, барометр, диаграмма влажного воздуха;
- установка в сборе для определения теплопроводности твердого материала методом шара;
- установка в сборе для определения коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции  
воздуха около горизонтального цилиндра;
- установка в сборе для изучения работы чугунного радиатора;
- сушильный шкаф;
- муфельная печь;
- аналитические весы;
- модель барабанного парового котла.
- калориметр для определения теплоты сгорания твердого топлива

Для чтения лекций аудитория Б-214 оборудована демонстрационным устройством, включающим компьютер, экран. Самостоятельная работа студентов может осуществляться в кабинетах Б-214, Б-303, читальном зале №2. В кабинетах установлена компьютерная техника, имеется возможность подключения к сети "Интернет".

Ниже приводятся наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы, их оснащенность, а также перечень лицензионного программного обеспечения и реквизиты подтверждающего документа.

655017 Республика Хакасия, г.Абакан, ул. Комарова, д.15 Лабораторный корпус "Б" 214

Аудитория 219 - лекционная. Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; мультимедийная доска, системный блок с проектором (с предустановленным программным обеспечением) ОС Windows (Microsoft Imagine Premium 6b7c117d-8ae7-4533-93af-058cc93b8bf5 с 03.01.17 по 03.01.20), пакет прикладных программ MS Office (ver 12.0.6612.1000 авторизационный номер лицензии 63091073ZZE0912 Номер лицензии 43158512 от 04.12.2007), веб-браузеры

персональными компьютерами:

Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU/H61M-DS2 DVI(Gigabyte Technology Co., Ltd.)  
MB/4Gb RAM/ 750Gb HDD/ 19" ViewSonic VA1916w-6 Kaspersky  
Endpoint Security 10 для Windows (ver 10.3.0.6294 № 1B08-170222-020109-430  
-193 с 22.02.2017), Microsoft Office профессиональный плюс 2007 (ver  
12.0.6612.1000 авторизационный номер лицензии 63091073ZZE0912 Номер  
лицензии 43158512 от 04.12.2007), Microsoft Visio профессиональный 2010  
(Ver 14.0.7015.1000 № Microsoft Imagine Premium 6b7c117d-8ae7-4533-93af-  
058cc93b8bf5 с 03.01.17 по 03.01.20), Microsoft Visual Basic 2008, экспрес-  
выпуск - пакет обновления 1 (SP1) – RUS (Microsoft Imagine Premium  
6b7c117d-8ae7-4533-93af-058cc93b8bf5 с 03.01.17 по 03.01.20), OS Microsoft  
Windows 7 Профессиональная (Microsoft Imagine Premium 6b7c117d-8ae7-  
4533-93af-058cc93b8bf5 с 03.01.17 по 03.01.20)