

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра автомобильного  
транспорта и машиностроения  
(АТиМ\_ХТИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра автомобильного  
транспорта и машиностроения  
(АТиМ\_ХТИ)**

наименование кафедры

**А.В. Коловский, канд техн. наук,  
доцент**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА**

Дисциплина Б1.О.49 Техническая теплотехника

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2020

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

080000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

---

Программу  
составили

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

---

## **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

<b>ОПК-1:Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</b>
---

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Безопасность жизнедеятельности  
Гидравлика и гидропневмопривод  
Дифференциальные и интегральные уравнения  
Математика  
Физика  
Алгебра и геометрия  
Химия

Эксплуатационные материалы  
Автомобильные двигатели  
Нормативы по защите окружающей среды

1.5 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)	Семестр
		6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>0,5 (18)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Техническая термодинамика	10	24	0	0	ОПК-1
2	Модуль 2. Основы теории теплообмена	8	12	0	18	ОПК-1
Всего		18	36	0	18	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Предмет термодинамики, основные понятия и определения	2	0	0
2	1	Законы термодинамики	2	0	0
3	1	Водяной пар и влажный воздух	2	0	0
4	1	Циклы теплосиловых установок	2	0	1
5	1	Истечение и дросселирование газов и паров	2	0	0
6	2	Теплопроводность при стационарном режиме	2	0	0

7	2	Нестационарные процессы теплопроводности	2	0	0
8	2	Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением	2	0	0
9	2	Основы теории массопереноса. Теплообменные устройства	2	0	0
Всего			18	0	1

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Понятия термодинамической системы, рабочего тела, теплоты, работы, идеального газа, реального газа. Параметры состояния, Уравнения состояния газа.	4	0	0
2	1	Формулировка и аналитические выражения первого закона термодинамики. Понятие и физический смысл энтропии. Изменение энтропии в различных процессах, расчетные зависимости.	4	0	0
3	1	Определение теплоемкости воздуха	2	0	0
4	1	Насыщенный, сухой насыщенный, перегретый водяной пар. Параметры пара. Диаграммы и таблицы водяного пара. Параметры влажного воздуха: абсолютная и относительная влажность, вла-госодержание, энтальпия, температура влажного термометра, температура точки росы	4	0	0

5	1	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	0	0
6	1	Уравнение первого закона термодинамики для потока. Адиабатное течение жидкости или газа. Скорость потока. Дросселирование	4	0	0
7	1	Определение параметров комнатного воздуха	2	0	0
8	1	Изучение процессов во влажном воздухе	2	0	0
9	2	Понятие теплопроводности. Механизм теплопроводности. Температурное поле. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия одно-значности для процессов теплопроводности	2	0	0
10	2	Определение теплопроводности материала методом шара	2	0	0

11	2	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	0	0
12	2	Определение теплоотдачи при свободной конвекции воздуха	2	0	0
13	2	Природа конвективного теплообмена. Закон Ньютона–Рихмана. Физические свойства жидкостей. Основные законы теплового излучения: закон Планка, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана, закон Ламберта, закон Кирхгофа.	2	0	0
14	2	Примеры массообмена: конвекция, испарение, конденсация, диффузия. Концентрационная диффузия, закон Фика. Термическая диффузия. Бародиффузия.	2	0	0
Всего			26	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					



#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Немченко Н.И., Жальских Н.С., Баранова Я.В.	Теплотехника. Лабораторный практикум: методические указания	Абакан: КГТУ, 2005

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Луканин В. Н.	Теплотехника: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2008
Л1.2	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, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В.	Теплотехника: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2015
Л2.2	Апальков А.Ф.	Теплотехника: учебное пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2008
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Немченко Н.И., Жальских Н.С., Баранова Я.В.	Теплотехника. Лабораторный практикум: методические указания	Абакан: КГТУ, 2005

#### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	<p>№ Наименование ресурса. краткая характеристика</p> <p>1 <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> Университетская библиотека online</p> <p>2 Консультант + Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи.</p> <p>3 <a href="http://www.twirpx.com/files/tek/Twirpx.com">http://www.twirpx.com/files/tek/Twirpx.com</a> - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу <a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a>, и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания</p> <p>5 <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.</p> <p>6 <a href="http://www.books.google.ru">www.books.google.ru</a> Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг.</p> <p>7 <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> Представле</p>	
----	--	--

	<p>нная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>8 <a href="http://www.biblioclub.ru/ЭБС">http://www.biblioclub.ru/ЭБС</a> Университетская – online, Издательская коллекция «ЮРАЙТ»</p>	
Э2	<p>№ Наименование ресурса. краткая характеристика</p> <p>1 <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> Университетская библиотека online</p> <p>2 Консультант + Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи.</p> <p>3 <a href="http://www.twirpx.com/files/tek/Twirpx.com">http://www.twirpx.com/files/tek/Twirpx.com</a> - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу <a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a>, и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания</p> <p>5 <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии,</p>	

	<p>медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.</p> <p>6 <a href="http://www.books.google.ru">www.books.google.ru</a> Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг.</p> <p>7 <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> Представленная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>8 <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a> ЭБС Университетская – online, Издательская коллекция «ЮРАЙТ»</p>	
ЭЗ	<p>№ Наименование ресурса. краткая характеристика</p> <p>1 <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> Университетская библиотека online</p> <p>2 Консультант + Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи.</p> <p>3 <a href="http://www.twirpx.com/files/tek/Twirpx.com">http://www.twirpx.com/files/tek/Twirpx.com</a> - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу <a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a>, и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов пользователей, представленной в</p>	

	<p>электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания</p> <p>5 <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.</p> <p>6 <a href="http://www.books.google.ru">www.books.google.ru</a> Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг.</p> <p>7 <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> Представленная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>8 <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a> ЭБС Университетская – online, Издательская коллекция «ЮРАЙТ»</p>	
--	---	--

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

#### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	В учебном процессе не используется.
-------	-------------------------------------

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Электронная библиотечная система «СФУ».
9.2.2	2. Электронная библиотечная система «ИНФРА- М».
9.2.3	3. Электронная библиотечная система «Лань».
9.2.4	4. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт».
9.2.5	Научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА- М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в выс-ших учебных заведениях.
9.2.6	5. Интернет-библиотека <a href="http://www.twirpx.com/files/tek/">http://www.twirpx.com/files/tek/</a>
9.2.7	6. Интернет-библиотека <a href="http://www.iglib.ru">http://www.iglib.ru</a>
9.2.8	7. Электронная библиотека ХТИ – филиал СФУ.
9.2.9	

## 10 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 дос-ка, системный блок с проек-тором (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 авторизонный номер лицензии 63091073ZZE0912 Номер лицензии 43158512 от 04.12.2007), веб-браузеры

ерсональными 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 авторизонный 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, экспресс-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)