

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянец  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая теплотехника

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»  
(направленность (профиль): «Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений»)

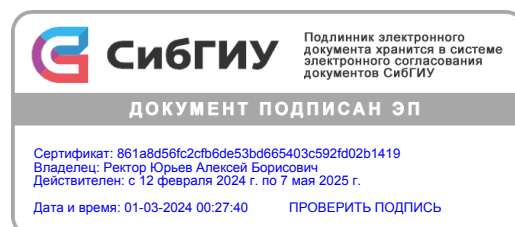
Квалификация выпускника  
Инженер-строитель

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 6 лет

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка инженера по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимся знаний и умений, необходимых инженеру-строителю для самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов эксплуатации, использования теплотехнического оборудования, в вопросах обеспечения энергосбережения в зданиях и сооружениях.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Химия;
- Основы физики.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Математика;
- Физика;
- Теплогазоснабжение.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические	– знать: основные законы термодинамики, тепло- и

	теорию и методы фундаментальных наук	процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<p>массообмена; .</p> <p>– уметь: использовать первый закон термодинамики при составлении энергетического баланса для систем, в которых не производится работа; .</p> <p>– владеть: основными понятиями, терминами и определениями технической термодинамики, теории тепло - и массообмена для оценки и повышения тепловой эффективности технических систем..</p>
		ОПК-1.2 Выбирает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности	<p>– знать: основные базовые законы передачи тепла.</p> <p>– уметь: проводить расчет параметров состояния идеального газа, водяного пара и влажного воздуха; формулировать и решать задачи одномерной стационарной теплопроводности, проводить расчет теплообменных аппаратов..</p> <p>– владеть: методиками решения теплотехнических задач.</p>

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>5 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>8</b>	<b>8</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>8</b>	<b>8</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>49</b>	<b>49</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>27</b>	<b>27</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Термодинамика;

Тема 1.1 Основные параметры состояния газов (Основы технической термодинамики. Общие понятия и определения. Термодинамическая система. Смеси идеальных газов. Теплоемкость идеальных газов. Первый и второй законы термодинамики);

Тема 1.2 Водяной пар. (Общие положения. Процесс парообразования в PV-диаграмме. Определение параметров состояния водяного пара. Исследование процессов парообразования с помощью TS- и IS-диаграмм. Процессы изменения состояния водяного пара.);

Тема 1.3 Влажный воздух (Основные характеристики влажного воздуха. ID-диаграмма для влажного воздуха и её построение.);

Раздел 2 Тепломассообмен;

Тема 2.1 Основы теории теплообмена (Теплопроводность при стационарном и нестационарном режимах. Конвективный теплообмен, свободная и вынужденная конвекция. Передача тепла излучением.);

Тема 2.2 Теплопередача (Термическое сопротивление теплопередачи для многослойной плоской и цилиндрической стенки. Критический диаметр изоляции. Методы интенсификации процесса теплопередачи);

Тема 2.3 Основы теории массообмена. (Основные понятия и определения. Молекулярная диффузия, градиент концентрации, законы Фика. Конвективный массообмен. Аналогия процессов переноса теплоты и массы.);

Тема 2.4 Теплообменные аппараты. (Назначение и краткая теплотехническая характеристика теплообменных аппаратов. Классификация теплообменных аппаратов. Основы теплового расчета теплообменников рекуперативного и регенеративного типа. Конструктивный и поверочный расчет).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Основные параметры состояния газов	2	
Тема 1.2.	Водяной пар.	2	
Тема 1.3.	Влажный воздух	2	
Тема 2.1.	Основы теории теплообмена	4	
Тема 2.2.	Теплопередача	2	
Тема 2.3.	Основы теории массообмена.	2	
Тема 2.4.	Теплообменные аппараты.	2	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Расчет параметров состояния идеальных газов. Первый и второй законы термодинамики	2	
Тема 1.2.	Расчет параметров состояния водяного пара с использованием таблиц и	1	

	i-s диаграммы водяного пара		
Тема 1.3.	Определение параметров состояния влажного воздуха по таблицам и по i-d диаграмме влажного воздуха	2	
Тема 2.1.	Расчеты конвективного и лучистого теплообмена, - теплопроводности.	1	
Тема 2.2.	Теплопередача	1	
Тема 2.4.	Расчеты теплообменных аппаратов	1	
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Первый закон термодинамики в приложении к решению одного из видов технических задач.	2	
Тема 1.3.	Определение параметров влажного воздуха.	2	
Тема 2.1.	Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала(метод цилиндра)	2	
Тема 2.1.	Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе.	1	
Тема 2.1.	Теплоотдача вертикального цилиндра при естественной конвекции.	1	
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	8	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	6	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	8	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного	6	

	материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	7	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	27	
<b>Итого:</b>		<b>76</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник / В. Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов. – Москва : Юрайт, 2019. – 308 с. – ISBN 978-5-534-01738-0. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433336> (дата обращения: 21.03.2022);

2 Теплотехника. Практикум : учебное пособие / В. Л. Ерофеев, О. К. Безюков, В. А. Жуков, П. Д. Семенов. – Москва : Юрайт, 2019. – 395 с. – ISBN 978-5-9916-6992-4. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433464> (дата обращения: 21.03.2022);

3 Сборщиков, Г. С. Теплофизика и теплотехника : теплофизика : практикум / Г. С.Сборщиков. – Москва : МИСиС, 2012. – 104 с. – ISBN MIS011. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/MIS011.html> (дата обращения: 21.03.2022).

### б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-



Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа,

оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Составитель(и):

доцент Ефимова Ксения Александровна (кафедра теплогазоснабжения, водоотведения и вентиляции).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение А

### Аннотация

**рабочей программы дисциплины «Техническая теплотехника»**

**по направлению подготовки (специальности)**

**08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»**

**(направленность (профиль): «Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений»)**

**форма обучения – Очная форма**

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка инженера по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимся знаний и умений, необходимых инженеру-строителю для самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов эксплуатации, использования теплотехнического оборудования, в вопросах обеспечения энергосбережения в зданиях и сооружениях.

#### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Химия;
- Основы физики.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Математика;
- Физика;
- Теплогазоснабжение.

#### **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<p>– знать: основные законы термодинамики, тепло- и массообмена;</p> <p>– уметь: использовать первый закон термодинамики при составлении энергетического баланса для систем, в которых не производится работа; .</p> <p>– владеть: основными понятиями, терминами и определениями технической термодинамики, теории тепло - и массообмена для оценки и повышения тепловой эффективности технических систем..</p>
		ОПК-1.2 Выбирает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности	<p>– знать: основные базовые законы передачи тепла.</p> <p>– уметь: проводить расчет параметров состояния идеального газа, водяного пара и влажного воздуха; формулировать и решать задачи одномерной стационарной теплопроводности, проводить расчет</p>

			теплообменных аппаратов.. – владеть: методиками решения теплотехнических задач.
--	--	--	--

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>5 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	108
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>8</b>	8
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>8</b>	8
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>49</b>	49
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>27</b>	27
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Термодинамика;

Тема 1.1 Основные параметры состояния газов (Основы технической термодинамики. Общие понятия и определения. Термодинамическая система. Смеси идеальных газов. Теплоемкость идеальных газов. Первый и второй законы термодинамики);

Тема 1.2 Водяной пар. (Общие положения. Процесс парообразования в PV-диаграмме. Определение параметров состояния водяного пара. Исследование процессов парообразования с помощью TS- и IS-диаграмм. Процессы изменения состояния водяного пара.);

Тема 1.3 Влажный воздух (Основные характеристики влажного воздуха. ID-диаграмма для влажного воздуха и её построение.);

Раздел 2 Тепломассообмен;

Тема 2.1 Основы теории теплообмена (Теплопроводность при стационарном и нестационарном режимах. Конвективный теплообмен, свободная и вынужденная конвекция. Передача тепла излучением.);

Тема 2.2 Теплопередача (Термическое сопротивление теплопередачи для многослойной плоской и цилиндрической стенки.

Критический диаметр изоляции. Методы интенсификации процесса теплопередачи);

Тема 2.3 Основы теории массообмена. (Основные понятия и определения. Молекулярная диффузия, градиент концентрации, законы Фика. Конвективный массообмен. Аналогия процессов переноса теплоты и массы.);

Тема 2.4 Теплообменные аппараты. (Назначение и краткая теплотехническая характеристика теплообменных аппаратов. Классификация теплообменных аппаратов. Основы теплового расчета теплообменников рекуперативного и регенеративного типа. Конструктивный и поверочный расчет).

### **6 Составитель(и):**

доцент Ефимова Ксения Александровна (кафедра теплогазоснабжения, водоотведения и вентиляции).