Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ Е.А. Алешина
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 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:59:15 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка инженера по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;;
– формирование общепрофессиональных 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 и 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:

– Физика;
– Химия;
– Строительная физика;
– Механика жидкости и газа.

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

– Теплогазоснабжение;
– Основы микроклимата и вентиляция.

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	ОПК-1.2 Выбирает физические и химические	– знать: - Физические закономерности, связанные с

	задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	закономерности для решения практических задач	тепловыми процессами, такие как закон сохранения энергии, термодинамические циклы и процессы, теплопроводность, теплоемкость, теплоотдача и теплопередача. - Основные физические величины, единицы измерения и их взаимосвязь, например, температура, расходы тепловой энергии, тепловые потери, удельная теплоемкость и др.. – уметь: - Применять физические закономерности для расчета работы систем ТГСВ, - Работать с физическими величинами и проводить вычисления на их основе.. – владеть: - Умением выбирать соответствующие физические и химические закономерности для решения задач по теплотехнике, их применением и интерпретацией результатов расчетов..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия,

практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

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

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Термодинамика;

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

Тема 1.2 Водяной пар. (Общие положения. Процесс парообразования в PV-диаграмме. Определение параметров состояния водяного пара);

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

Тема 1.4 Круговые процессы (Термодинамические циклы: Карно, компрессоры, холодильные установки);

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, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Основные параметры состояния газов	2	
Тема 1.2.	Водяной пар	1	
Тема 1.3.	Влажный воздух	1	
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	
Тема 1.4.	Круговые процессы	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		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 i-s диаграммы водяного пара	1	

Тема 1.3.	Определение параметров состояния влажного воздуха по таблицам и по i-d диаграмме влажного воздуха	1	
Тема 2.1.	Расчеты конвективного и лучистого теплообмена, - теплопроводности.	2	
Тема 2.2.	Теплопередача	1	
Тема 2.4.	Расчеты теплообменных аппаратов	1	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		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.	2	
Итого:		**8**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.	5	
Тема 1.1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Тема 1.2.	1. Подготовка к практическому занятию.	5	
Тема 1.3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Тема 1.4.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.	5	
Тема 2.1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Тема 2.2.	1. Подготовка к практическому занятию.	5	
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Тема 2.4.	1. Подготовка к практическому занятию.	5	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**76**	**0**

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://urait.ru/bcode/433336 (дата обращения: 03.05.2023);

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://urait.ru/bcode/433464 (дата обращения: 03.05.2023);

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: 03.05.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

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

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

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Виртуальная лаборатория теплотехники.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

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 Белова Ксения Александровна (кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

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 общепрофессиональных 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 и 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:

– Физика;
– Химия;
– Строительная физика;
– Механика жидкости и газа.

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

– Теплогазоснабжение;
– Основы микроклимата и вентиляция.

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-1.2 Выбирает физические и химические закономерности для решения практических задач	– знать: - Физические закономерности, связанные с тепловыми процессами, такие как закон сохранения энергии, термодинамические циклы и процессы, теплопроводность, теплоемкость, теплоотдача и теплопередача. - Основные физические величины, единицы измерения и их взаимосвязь, например, температура, расходы тепловой энергии, тепловые потери, удельная теплоемкость и др.. – уметь: - Применять физические закономерности для расчета работы систем ТГСВ, - Работать с физическими величинами и проводить вычисления на их основе.. – владеть: - Умением выбирать соответствующие физические и химические закономерности для решения задач по

			теплотехнике, их применением и интерпретацией результатов расчетов..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		*ИТОГО*	*5 семестр*
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***49***	*49*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*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 (Общие понятия и определения. Термодинамическая система. Смеси идеальных газов. Теплоемкость идеальных газов. Первый и второй законы термодинамики. Газовые процессы);

Тема 1.2 Водяной пар. (Общие положения. Процесс парообразования в PV-диаграмме. Определение параметров состояния водяного пара);

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

Тема 1.4 Круговые процессы (Термодинамические циклы: Карно, компрессоры, холодильные установки);

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 Белова Ксения Александровна (кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).