

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра теплогазоснабжения, водоотведения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики

15.02.13 «Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и
кондиционирования»

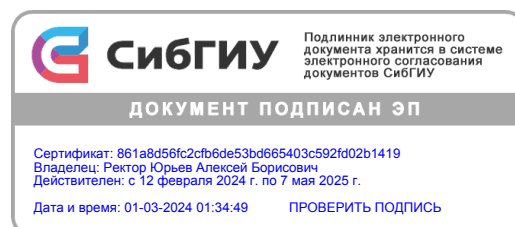
Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка техника по специальности 15.02.13 – Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС СПО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимся знаний и умений, необходимых для применения основных закономерностей движения газообразных и жидких сред, а также основных законов термодинамики и теплообмена при эксплуатации и ремонте систем вентиляции и кондиционирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.13 «Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Техническое обслуживание и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Ремонт и обслуживание систем вентиляции и кондиционирования;
- Математика;
- Математика;
- Физика.

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

- Ремонтные работы, монтаж и испытание систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Вентиляторы и компрессоры;
- Холодильная техника и кондиционеры.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

- ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

– ОК 02: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции

– ПК 2.2: Проводить диагностику отдельных элементов, узлов и блоков систем вентиляции и кондиционирования

– ПК 3.4: Разрабатывать сопутствующую техническую документацию при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ПК 2.2 ПК 3.4	производить аэродинамический расчет воздухопроводов ; определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов; определять характеристики вентиляторов ;	физические характеристики жидкостей и газов; режимы движения жидкостей и газов; способы теплопередачи и теплообмена; режимы движения жидкости; гидравлический и аэродинамический расчет воздухопроводов; виды и характеристики компрессоров и вентиляторов ; способы теплопередачи и теплообмена.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации		экзамен
Трудоёмкость, академ. час.	92	92

Лекции, <i>академ. час.</i>	32	32
в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	48	48
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	1	1
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	5	5
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	6	6
в форме практической подготовки	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физические свойства жидкостей и газов (.Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Изменение вязкости от температуры и давления. Понятия объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность.);

Раздел 2 Основы теплотехники;

Тема 2.1 Рабочее тело и основные законы идеального газа.Первый закон термодинамики (Основные законы идеального газа:

закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа. Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики; его аналитическое выражение и физический смысл.);

Тема 2.2 Термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования (Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования.);

Тема 2.3 Основные положения теории теплообмена (Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен. Коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи; их физические смыслы, единицы измерения);

Тема 2.4 Теплопередача и тепловая изоляция (Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен. Коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи; их физические смыслы, единицы измерения);

Раздел 3 Основы гидравлики;

Тема 3.1 Основные законы движения жидкости (Виды движения жидкостей: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное. Понятие о струйном движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока. Скорость и расход жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли, его геометрический и энергетический смысл.);

Тема 3.2 Гидравлические сопротивления (Гидравлические сопротивления и их виды. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Характеристика ламинарного и турбулентного движения жидкости. Потери напора по длине потока и в местных сопротивлениях (запорной арматуре, при расширении и сужении потока, изменении направления потока). Расчет потерь напора при внезапном расширении потока. Коэффициент гидравлического трения, его определение в ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости.);

Тема 3.3 Истечение жидкости через отверстия и насадки (Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре. Понятия "отверстие в тонкой стенке" и "малое отверстие". Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре);

Тема 3.4 Методика гидравлического расчета трубопроводов (Виды трубопроводов. Гидравлические расчеты короткого и длинного трубопроводов.);

Раздел 4 Основы аэродинамики;

Тема 4.1 Основные сведения о газах (Идеальный и реальный газы. Законы изменения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.);

Тема 4.2 Основные законы аэродинамики (Закон сохранения массы. Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов. Измерение скорости в потоке газа. Скорость распространения конечных и бесконечно малых возмущений в сжимаемой сплошной среде.);

Тема 4.3 Аэродинамический расчет воздухопроводов (Режимы движения воздуха. Потери давления на трение и местные сопротивления. Воздуховоды и их виды. Аэродинамический расчет газопроводов при малых и больших перепадах давлений. Аэродинамический расчет вентиляционных воздухопроводов);

Тема 4.4 Истечение воздуха через отверстия и насадки (Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях.);

Тема 4.5 Виды и устройство вентиляторов (Центробежные и осевые вентиляторы, их виды и принцип действия. Производительность, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов. Зависимость параметров вентилятора от частоты вращения двигателя.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Физические свойства жидкостей и газов	2	
Раздел 2.	Основы теплотехники		
Раздел 2; Тема 2.1.	Рабочее тело и основные законы идеального газа. Первый закон термодинамики.	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Основные положения теории теплообмена	2	
Раздел 2; Тема 2.4.	Теплопередача и тепловая изоляция	2	
Раздел 3.	Основы гидравлики		
Раздел 3; Тема 3.1.	Основные законы движения жидкости	2	
Раздел 3; Тема 3.2.	Гидравлические сопротивления	2	
Раздел 3; Тема 3.3.	Истечение жидкости через отверстия и насадки	2	
Раздел 3; Тема 3.4.	Методика гидравлического расчета трубопроводов	2	

Раздел 4.	Основы аэродинамики		
Раздел 4; Тема 4.1.	Основные сведения о газах. Основные законы аэродинамики	4	
Раздел 4; Тема 4.2.	Аэродинамический расчет воздухопроводов	2	
Раздел 4; Тема 4.3.	Истечение воздуха через отверстия и насадки	2	
Раздел 4; Тема 4.4.	Виды и устройство вентиляторов	2	
Итого:		32	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Физические свойства жидкостей и газов	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Определение термических параметров состояния газа. Определение калорических параметров состояния газа Первый закон термодинамики.	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Общее уравнение политропных процессов. Изменение энтропии в изохорном и изобарном процессах. Определение параметров пара.	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Расчеты теплопроводности и конвекции. Расчет излучения.	4	
Раздел 2; Тема 2.4.	Расчет теплопередачи. Расчет тепловой изоляции	4	
Раздел 3; Тема 3.1.	Определение скорости и расхода жидкости. Расчеты по уравнению Бернулли	4	
Раздел 3; Тема 3.2.	Расчет линейных сопротивлений. Расчет местных сопротивлений	4	
Раздел 3; Тема 3.3.	Определение расхода жидкости при истечении через отверстия и насадки	4	
Раздел 3; Тема 3.4.	Методика гидравлического расчёта трубопроводов.	4	
Раздел 4; Тема 4.1.	Расчет параметров влажного воздуха. Определение	4	

	скорости и параметров газового потока		
Раздел 4; Тема 4.2.	Аэродинамический расчет систем вентиляции с естественным пробуждением воздуха. Аэродинамический расчет систем вентиляции с принудительным пробуждением воздуха.	4	
Раздел 4; Тема 4.3.	Расчеты истечения воздуха через отверстия и насадки	4	
Раздел 4; Тема 4.4.	Определение и построение характеристик центробежного вентилятора	2	
Итого:		48	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

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>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	1	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к	2	

	практическому занятию.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	1	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	1	
	<i>Консультации</i>	1	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	6	
Итого:		12	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для спо / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов. – Москва : Юрайт, 2020. – 308 с. – ISBN 978-5-534-06945-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/455557> (дата обращения: 22.03.2022);

2 Кудинов, В. А. Гидравлика : учебник и практикум для спо / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, А.Г. Коваленко, И.В. Кудинов. – 4-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 386 с. – ISBN 978-5-534-10336-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/442515> (дата обращения: 22.03.2022);

3 Ерофеев, В. Л. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для спо / В.Л. Ерофеев, О.К. Безюков, В.А. Жуков, П.Д. Семенов. – Москва : Юрайт, 2020. – 395 с. – ISBN 978-5-534-06939-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/455564> (дата обращения: 22.03.2022).

б) дополнительная литература:

1 Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для спо / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов. – Москва : Юрайт, 2020. – 199 с. – ISBN 978-5-534-06943-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/455561> (дата обращения: 22.03.2022);

2 Ерофеев, В. Л. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для спо / В.Л. Ерофеев, О.К. Безюков, В.А. Жуков, П.Д. Семенов. – Москва : Юрайт, 2020. – 395 с. – ISBN 978-5-534-06939-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/455564> (дата обращения: 22.03.2022);

в) 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: <http://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>.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7.

д) 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 для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, специально оборудованный компьютерный класс с выходом в Интернет, аудиторию, оборудованную мультимедийным проектором, кабинет «Гидравлика», оснащенный оборудованием: ; стенд-тренажер: «Работа приточно-вытяжной вентиляционной установки»; детали вентиляционных систем ;; плакаты, наглядные пособия, схемы, технические задания; мультимедийный проектор; лабораторию «Монтаж, техническое обслуживание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха» , оснащенную оборудованием: рабочее место преподавателя; рабочие места по количеству обучающихся; ноутбук с установленным программным обеспечением; блок управления; датчик давления; датчик температуры; термостат; регулятор мощности вентилятора; комплекты деталей, инструментов, приспособлений; научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.13 «Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования».

Составитель(и):

старший преподаватель Смирнова Елена Владимировна
(кафедра теплогазоснабжения, водоотведения и вентиляции).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»

по направлению подготовки (специальности)

15.02.13 «Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования» форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка техника по специальности 15.02.13 – Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС СПО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимся знаний и умений, необходимых для применения основных закономерностей движения газообразных и жидких сред, а также основных законов термодинамики и теплообмена при эксплуатации и ремонте систем вентиляции и кондиционирования.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.13 «Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Техническое обслуживание и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Ремонт и обслуживание систем вентиляции и кондиционирования;
- Математика;
- Математика;
- Физика.

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

- Ремонтные работы, монтаж и испытание систем вентиляции и кондиционирования воздуха;

- Вентиляторы и компрессоры;
- Холодильная техника и кондиционеры.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

- ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
- ОК 02: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции

- ПК 2.2: Проводить диагностику отдельных элементов, узлов и блоков систем вентиляции и кондиционирования
- ПК 3.4: Разрабатывать сопутствующую техническую документацию при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ПК 2.2 ПК 3.4	производить аэродинамический расчет воздухопроводов ; определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов; определять характеристики вентиляторов ;	физические характеристики жидкостей и газов; режимы движения жидкостей и газов; способы теплопередачи и теплообмена; режимы движения жидкости; гидравлический и аэродинамический расчет воздухопроводов; виды и характеристики компрессоров и вентиляторов ; способы теплопередачи и теплообмена.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации		экзамен

Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	92	92
Лекции, <i>академ. час.</i>	32	32
в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	48	48
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	1	1
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	5	5
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	6	6
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Физические свойства жидкостей и газов (.Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Изменение вязкости от температуры и давления. Понятия объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность.);

Раздел 2 Основы теплотехники;

Тема 2.1 Рабочее тело и основные законы идеального газа. Первый закон термодинамики (Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа. Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики; его аналитическое выражение и физический смысл.);

Тема 2.2 Термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования (Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования.);

Тема 2.3 Основные положения теории теплообмена (Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен. Коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи; их физические смыслы, единицы измерения);

Тема 2.4 Теплопередача и тепловая изоляция (Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен. Коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи; их физические смыслы, единицы измерения);

Раздел 3 Основы гидравлики;

Тема 3.1 Основные законы движения жидкости (Виды движения жидкостей: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное. Понятие о струйном движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока. Скорость и расход жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли, его геометрический и энергетический смысл.);

Тема 3.2 Гидравлические сопротивления (Гидравлические сопротивления и их виды. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Характеристика ламинарного и турбулентного движения жидкости. Потери напора по длине потока и в местных сопротивлениях (запорной арматуре, при расширении и сужении потока, изменении направления потока). Расчет потерь напора при внезапном расширении потока. Коэффициент гидравлического трения, его определение в ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости.);

Тема 3.3 Истечение жидкости через отверстия и насадки (Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре. Понятия "отверстие в тонкой стенке" и "малое отверстие". Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре);

Тема 3.4 Методика гидравлического расчета трубопроводов (Виды трубопроводов. Гидравлические расчеты короткого и длинного трубопроводов.);

Раздел 4 Основы аэродинамики;

Тема 4.1 Основные сведения о газах (Идеальный и реальный газы. Законы изменения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.);

Тема 4.2 Основные законы аэродинамики (Закон сохранения массы. Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов. Измерение скорости в потоке газа. Скорость распространения конечных и бесконечно малых возмущений в сжимаемой сплошной среде.);

Тема 4.3 Аэродинамический расчет воздухопроводов (Режимы движения воздуха. Потери давления на трение и местные сопротивления. Воздуховоды и их виды. Аэродинамический расчет газопроводов при малых и больших перепадах давлений. Аэродинамический расчет вентиляционных воздухопроводов);

Тема 4.4 Истечение воздуха через отверстия и насадки (Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях.);

Тема 4.5 Виды и устройство вентиляторов (Центробежные и осевые вентиляторы, их виды и принцип действия. Производительность, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов. Зависимость параметров вентилятора от частоты вращения двигателя.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Смирнова Елена Владимировна
(кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).