

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Власов Виктор Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2025 17:16:53
Уникальный программный ключ:
8795a197730b330f78fcc134ddd9dccc3d63d648cb485d46f6dd1d51a184980



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ СИСТЕМ
ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

_____ (наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

_____ (наименование программы)

Томск 2024

Составитель ст.преподаватель, Ю.О. Кривошеин

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «___» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	Ошибка! Закладка не определена.
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Нормативно-правовые документы	6
3.3 Процедура экзамена	6
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
Механика жидкости и газа	18	10	6	-	4	8				+	

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПКС–4. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ПКС-4								
	+								

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия: способен провести технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы автоматизации теплогазоснабжения и вентиляции.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: составлять план и графики выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы автоматизации теплогазоснабжения и вентиляции.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: нормативно-технических документов, регламентирующих автоматизацию теплогазоснабжения и вентиляции.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел №1 – Основы автоматизации производственных процессов. Техника и средства автоматизации										
	Тема 1.1 – Основные требования нормативно-технической документации к автоматизированным системам управления.			2							1
	Тема 1.2 – Этапы создания автоматизированных систем регулирования. Датчики, принципы измерения				1						1
II	Раздел №2 – Автоматизация в системах ТГСнВ. Автоматизация систем теплоснабжения										
2.1	Тема 2.1 – Основы проектирования схем автоматизации.			2							1
	Тема 2.2 – Разработка технического задания на автоматизацию систем ТГСнВ.				1						1
	Тема 2.3 – Монтаж, наладка и эксплуатация средств автоматизации.				1						1
	Тема 2.4 – Основные принципы автоматизации			2							1
	Тема 2.5 - Разработка функциональной схемы автоматизации насосных установок и подпиточных узлов.				1						1
	Тема 2.6 - Автоматизация групповых тепловых пунктов. Автоматизация ЦТП			2							1
	Итого:	18	10	8	4						8

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102/10; 105/10. 634018, Томская область, г. Томск, ул. 79 Гвардейской дивизии, 25	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Портативная лаборатория «Капелька». Microsoft Windows 7 Pro; OpenOffice.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

1. Хубаев, Сайд-Магомед Курбаевич. Автоматизация систем теплогасоснабжения и вентиляции : учебное пособие для вузов по спец. 290700 "Теплогасоснабжение и вентиляция", 653500 "Строительство" / С.-М.К. Хубаев. М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. (31 экземпляр).
2. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: справочное пособие / [А. С. Ключев, А. Т. Лебедев, С. А. Ключев, А. Г. Товарнов]; под ред. А.С. Ключева. М. : Альянс , 2009. (20 экземпляров).
3. Автоматика и автоматизация производственных процессов / Под общ. ред. проф. Нечаева Г.К. – К.: Вища шк. Головное изд., 1985. (23 экземпляра).

3.2.2 Нормативно-правовые документы

1. ГОСТ 21.208-2013 Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в системах.
2. ГОСТ 21.408-2013 Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов
3. ГОСТ 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации.

3.3 Процедура зачета

Зачет проводится в форме письменного ответа на вопросы. На зачете необходимо подробно письменно ответить на один вопрос. На подготовку ответа отводится 35 минут.

Шкала оценивания

Зачтено	Выставляется студенту, показавшему необходимый уровень знаний по основным разделам дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем ТГСИВ»: системы автоматизации и составляющие ее элементов, разработка систем автоматизации и диспетчеризации.
Незачтено	Выставляется студенту, который не знает большей части требуемого материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем ТГСИВ».

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право на повторную сдачу зачета в установленном порядке.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является обучение слушателей правильному пониманию задач, стоящих перед ними при разработке, монтаже и эксплуатации систем автоматизации; физически обоснованному пониманию сущности автоматизированного управления работой систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Задачи изучения дисциплины предусматривают формирование у слушателей общего представления о технологии и методах автоматического регулирования и управления процессами генерации и передачи тепловой энергией потребителям в составе единого комплекса систем теплогазоснабжения.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ПКС–4. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия: способен провести технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы автоматизации теплогазоснабжения и вентиляции.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: составлять план и графики выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы автоматизации теплогазоснабжения и вентиляции.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: нормативно-технических документов, регламентирующих автоматизацию теплогазоснабжения и вентиляции.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел №1 – Основы автоматизации производственных процессов. Техника и средства автоматизации

Тема 1.1 – Основные требования нормативно-технической документации к автоматизированным системам управления.

Тема 1.2 – Этапы создания автоматизированных систем регулирования. Датчики, принципы измерения

Раздел №2 – Автоматизация в системах ТГСИВ

Тема 2.1 – Основы проектирования схем автоматизации.

Тема 2.2 – Разработка технического задания на автоматизацию систем ТГСИВ.

Тема 2.3 – Монтаж, наладка и эксплуатация средств автоматизации.

Тема 2.4 – Основные принципы автоматизации

Тема 2.5 - Разработка функциональной схемы автоматизации насосных установок и подпиточных узлов.

Тема 2.6 - Автоматизация групповых тепловых пунктов. Автоматизация ЦТП



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЕНТИЛЯЦИЯ

(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

(наименование программы)

Томск 2024

Составитель доцент, Ю.Н. Дорошенко

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с « _ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура экзамена	7
3.4 Процедура защиты курсовой работы	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК	КР	КП	Зачет	Экзамен
Вентиляция	48	16	8		8	32		+			+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа

1.1 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ПКС-1	ПКС-2	ПКС-3					
		+	+	+				

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Разработка вариантов технических решений элементов и узлов систем вентиляции.

Проведение технических расчетов разрабатываемых элементов и узлов систем вентиляции.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями, установленными заданием на проектирование.

Осуществлять расчеты и подбор отопительного и вентиляционного оборудования, выбор места размещения оборудования и воздуховодов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Нормативно-техническая документация по проектированию систем вентиляции.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел №1 – Общие сведения о вентиляции.										
1.1	Тема 1.1 – Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи. Требования, предъявляемые к вентиляции. Классификация систем вентиляции.	5	2	2							3
1.2	Тема 1.2 - Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессе. Расчет естественной вытяжной и принудительной приточной системы вентиляции.	5	2			2					3
II	Раздел №2 – Расчетный воздухообмен в помещении.										
2.1	Тема 2.1 – Поступление вредностей в помещение. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне. Тепловой баланс помещения.	4	1	1							3
2.2	Тема 2.2 - Понятие требуемого воздухообмена и основные принципы его расчета.	5	2			2					3
III	Раздел №3 – Аэродинамика вентилируемого помещения.										
3.1	Тема 3.1 – Течение воздуха в помещении. Классификация струйных течений. Примеры расчетов устройств воздухораспределения на основе теории свободной изотермической струи.	5	2	2							3
3.2	Тема 3.2 – Воздухораспределение в помещении. Нормирование скорости движения воздуха и температуры в ОиРЗ.	5	2			2					3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.3	Выполнение курсовой работы по теме «Вентиляция промышленного здания»	5	-							5
IV	Раздел №4 – Местная вытяжная и приточная вентиляция.									
4.1	Тема 4.1 – Местная вытяжная вентиляция. Основные требования, предъявляемые к местным отсосам. Вытяжные зонты. Бортовые отсосы. Основные расчетные зависимости. Сравнение различных методов расчета бортовых отсосов.	5	2	1		1				3
4.2	Тема 4.2 – Местная приточная вентиляция. Воздушные души. Воздушно-тепловые завесы. Построение различных схем воздушных завес с различными способами организации воздухозабора.	5	2	1		1				3
4.3	Тема 4.3 - Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Нагревание приточного воздуха. Схемы установки калориферов по воздуху.	4	1	1						3
	Итого:	48	16	8		8				32

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. 79 Гвардейской дивизии	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows 7 Pro, - OpenOffice, - программы-каталоги для подбора вентиляторов и др. вентиляционного оборудования.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

3.2.1.1 Учебные издания и учебно-методические материалы для освоения дисциплины

1. Каменев, П.Н. Вентиляция: учебное пособие / П.Н. Каменев, Е.И. Тертичник. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 616 с. (15 экз)

2. Хрусталеv, Б.М. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. «Теплогазоснабжение и вентиляция» / Б. М. Хрусталеv, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко и др. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 783 с. (16 экз)
3. Дорошенко, Ю.Н. Проектирование вентиляции промышленного здания: учебное пособие / Ю.Н. Дорошенко, В.С. Рекунов. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 127 с.
4. Шиляев, М.И. Типовые примеры расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие для бакалавров профиля подготовки "Теплоснабжение и вентиляция" / М.И. Шиляев, Е.М. Хромова, Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Издательство Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 287 с.

3.2.1.2 Нормативно-правовые документы

1. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.
3. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
4. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности.

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Вентиляция. Задачи к контрольной работе: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины / автор: Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2019. – 26 с.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен. При невыполнении контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, слушатель может быть не допущен к экзамену. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-хбалльной шкале.

Шкала оценивания

Отлично	Выставляется слушателю, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
Хорошо	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
Удовлетворительно	Выставляется слушателю, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
Неудовлетворительно	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не может решать типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

3.4 Процедура защиты курсовой работы

Курсовая работа может быть не допущена к ее защите при невыполнении существенных разделов задания, а также при грубых нарушениях правил оформления работы.

На защите слушатель должен кратко изложить содержание работы, методики расчета и иные методы проектирования, полученные результаты, дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы. Доклад может сопровождаться презентацией.

Курсовая работа оценивается по 4-хбальной шкале по итогам защиты и качеству выполненного проекта.

Шкала оценивания

Отлично	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике проекта; суждения и выводы носят самостоятельный характер; структура работы логична, материал излагается научно и доказательно; отмечается творческий подход к раскрытию темы проекта; степень самостоятельности проявляется при формулировке выводов: выводы содержат новые варианты решений поставленной проблемы; уровень грамотности показывает владение общенаучной и специальной терминологией; отсутствуют математические, общенаучные, технические, а так же речевые и грамматические ошибки; проявлено необходимо качество защиты: подготовленность устного выступления, правильность ответов на вопросы.
Хорошо	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике проекта, содержатся необходимые суждения и выводы, теоретически и опытно доказанные; структура работы логична, материал излагается последовательно, но содержатся некоторые логические расхождения; степень самостоятельности проявляется при формулировке выводов: выводы содержат как новые, так и уже существующие варианты решений поставленной проблемы; уровень грамотности показывает знание общенаучной и специальной терминологии; математические, общенаучные, технические ошибки присутствуют в незначительном количестве.
Удовлетворительно	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике проекта, однако суждения и выводы не являются самостоятельными; имеются недостаточно точные формулировки базовых понятий; имеются незначительные логические нарушения в структуре работы, материал излагается ненаучно и часто бездоказательно; содержатся существенные логические нарушения; низкая степень самостоятельности, отсутствует оригинальность выводов и предложений; проявлено слабое владение специальной терминологией; имеются математические, общенаучные, технические, а так же речевые и грамматические ошибки, но при этом обучающийся владеет основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способен применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
Неудовлетворительно	Выставляется слушателю, в работе которого: не проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике работы, суждения и выводы отсутствуют; логика работы нарушена, материал излагается бездоказательно; выводы не соответствуют содержанию работы; имеется большое количество математических, общенаучных, технических, а так же речевых и грамматических ошибок, и при этом обучающийся не знает большей части основного содержания дисциплины, и не может решать типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право на повторную защиту курсового проекта в установленном порядке.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Вентиляция

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Цели освоения дисциплины - Приобретение знаний конструктивных решений и методологии проектирования вентиляции гражданских и производственных зданий.

Задачи освоения дисциплины - Изучение конструктивных особенностей вентиляционных систем и составляющих ее элементов, овладение методами их расчета; приобретением навыков проектной работы, умения обосновывать и принимать схемные и конструктивные технические решения различных зданий и сооружений с увязкой со строительными решениями зданий и особенностями технологического процесса, осуществляемого в нем.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

- разработка вариантов технических решений элементов и узлов систем вентиляции;
- проведение технических расчетов разрабатываемых элементов и узлов систем вентиляции.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

- осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями, установленными заданием на проектирование;
- осуществлять расчеты и подбор отопительного и вентиляционного оборудования, выбор места размещения оборудования и воздуховодов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

- нормативно-техническая документация по проектированию систем вентиляции.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел №1 – Общие сведения о вентиляции.

Тема 1.1 – Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи. Требования, предъявляемые к вентиляции. Классификация систем вентиляции.

Тема 1.2 - Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессе. Расчет естественной вытяжной и принудительной приточной системы вентиляции.

Раздел №2 – Расчетный воздухообмен в помещении.

Тема 2.1 – Поступление вредных веществ в помещение. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне. Тепловой баланс помещения.

Тема 2.2 - Понятие требуемого воздухообмена и основные принципы его расчета.

Раздел №3 – Аэродинамика вентилируемого помещения.

Тема 3.1 – Течение воздуха в помещении. Классификация струйных течений. Примеры расчетов устройств воздухораспределения на основе теории свободной изотермической струи.

Тема 3.2 – Воздухораспределение в помещении. Нормирование скорости движения воздуха и температуры в ОиРЗ.

Раздел №4 – Местная вытяжная и приточная вентиляция.

Тема 4.1 – Местная вытяжная вентиляция. Основные требования, предъявляемые к местным отсосам. Вытяжные зонты. Бортовые отсосы. Основные расчетные зависимости. Сравнение различных методов расчета бортовых отсосов.

Тема 4.2 – Местная приточная вентиляция. Воздушные души. Воздушно-тепловые завесы. Построение различных схем воздушных завес с различными способами организации воздухозабора.

Тема 4.3 - Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Нагревание приточного воздуха. Схемы установки калориферов по воздуху.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Газоснабжение
(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Теплогазоснабжение и вентиляция
(наименование программы)

Томск 2024

Составитель доцент, Т.А. Мирошниченко

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с « _ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура экзамена	7
Аннотация рабочей программы дисциплины	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК	КР	КП	Зачет	Экзамен
Газоснабжение	48	16	8		8	32	-	-	+	-	+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ПКС-2	ПКС-3						
		+	+					

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен проводить анализ эффективности работы газоиспользующего оборудования и газораспределительной системы в целом, предназначенной для объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйство, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Сможет рассчитывать и подбирать регулятор давления газа и всё необходимое оборудование для работы в система газоснабжения при выполнении профессиональной проектной деятельности.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: Понимание назначения и особенностей аналогов и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение газоиспользующего оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел 1. Цель и задачи курса. Свойства природного газа.										
1.1	1.1 Цель и задачи курса «Газоснабжение». Общие сведения о газовом топливе. Природный газ. Одоризация природного газа.	6	4	2		2					2
II	Раздел 2. Особенности газораспределительных сетей.										
2.1	Тема 2.1. Нормативные требования к структуре систем газоснабжения населенных пунктов. Классификация газопроводов. Принципиальные схемы кольцевой и тупиковой сети газоснабжения.	7	2	1		1					5
2.2	Тема 2.2. Материалы и устройства при строительстве газопроводов. Основные правила прокладки газопроводов различных давлений. Пассивные и активные методы защиты газопроводов от коррозии. Электрические и химические методы защиты газопроводов от блуждающих токов и почвенной коррозии.	7	2	1		1					5
2.3	Тема 2.3. Классификация потребителей газа. Особенности и методы расчета газопотребления бытовыми и промышленными потребителями. Нормы потребления газа.	7	2	1		1					5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
III	Раздел 3. Гидравлические режимы газораспределительных сетей.									
3.1	Тема 3.1. Гидравлический расчет газовых сетей. Определение потерь давления в газопроводах с учетом изменения плотности газа. Расчет тупиковых, разветвленных и кольцевых сетей.	7	2	1		1				5
3.2	Тема 3.2 Гидравлический расчет по схемам равномерно – распределенной и сосредоточенной нагрузки газопотребления. Расчетные формулы, таблицы и номограммы в соответствии с действующими нормативными требованиями.	7	2	1		1				5
IV	Раздел 4. Газорегуляторные пункты.									
4.1	Тема 4.1 Выбор оборудования ГРП. Регуляторы давления для тупиковых систем газоснабжения. Регуляторы давления для разветвленных и кольцевых систем газоснабжения. Комбинированные регуляторы давления для высокоэффективных одноступенчатых систем газоснабжения.	7	2	1		1				5
	Итого:	48	16	8		8				32

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. 79 Гвардейской дивизии, 25	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows 7 Pro, - OpenOffice, - программы-каталоги для подбора ГРПШ, регуляторов давления

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

3.2.1.1 Учебные издания и учебно-методические материалы для освоения дисциплины

1. Мирошниченко, Т.А. Газоснабжение. Курсовое проектирование : Учебное пособие / Т.А. Мирошниченко . – Москва ; Вологда: Инфра – инженерия, 2022. – 100 с. : ил., табл. (ISBN 978-5-9729-0901-8).
2. Мирошниченко, Т.А. Проектирование и безопасность газораспределительных систем : Учебное пособие / Т.А. Мирошниченко . – Москва ; Вологда: Инфра – инженерия, 2022. – 100 с. : ил., табл. (ISBN 978-5-9729-1030-4).
3. Мирошниченко, Т.А. Безопасность газораспределительных систем : Учебное пособие к практическим занятиям Т.А. Мирошниченко . – Томск, Изд-во Том-го гос.-го архит. - стр-го ун.- та, 2016. – 173 с.
4. Фокин, С.В. Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортко // <http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=газораспределительные%20системы#none> [Электронный ресурс]: электронно библиотечная система. – Электрон. дан. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 288 с. – Режим доступа: Компьютерная сеть Том. гос. архит.-строит. ун-та, свободный.

3.2.1.2 Нормативно-правовые документы

1 Федеральный закон от 31.03.1999 N 69-ФЗ (ред. от 26.07.2019) "О газоснабжении в Российской Федерации".

2 Федеральный закон от 05.04.2013 N 35-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О газоснабжении в Российской Федерации" и отдельные законодательные акты Российской Федерации".

3 Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 02.08.2019).

4 СП 62.13330.2011*. Свод правил. Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002. (утв. Приказом Минрегиона России от 27.12.2010 N 780) (ред. от 03.12.2016).

5 СП 42 – 101 – 2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб, М: ЗАО «ПОЛИМЕРГАЗ», 2004. – 166 с.

6 ОСТ 153 – 39.3 – 051 – 2003. Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Основные положения.

7 ГОСТ 5542 – 87. Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения.

8 Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";

9 Постановление Правительства РФ от 29.10.2010 N 870 (ред. от 14.12.2018) "Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления"

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Мирошниченко, Т.А. Газоснабжение. Практикум : Учебное пособие / Т.А. Мирошниченко . – Москва ; Вологда: Инфра – инженерия, 2023. – 152 с. : ил., табл.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 4 теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 5-ти балльной шкале.

При не выполнении индивидуальных заданий и курсового проекта, предусмотренных программой дисциплины, слушатель может быть не допущен к сдаче экзамена.

Шкала оценивания

«Отлично»	Выставляется слушателю, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо»	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно»	Выставляется слушателю, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно»	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

3.4 Процедура защиты курсового проекта.

Слушатель может быть не допущен к защите курсового проекта при невыполнении существенных разделов задания, а также при грубых нарушениях правил оформления проекта.

На защите слушатель должен кратко изложить содержание работы, методики расчета и иные методы проектирования, полученные результаты, дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы. Доклад может сопровождаться презентацией.

Курсовой проект оценивается по 5-ти балльной шкале по итогам защиты и качеству выполненного.

Шкала оценивания

Отлично	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсовой работы; суждения и выводы носят самостоятельный характер; структура работы логична, материал излагается научно и доказательно; отмечается творческий подход к раскрытию темы курсовой работы; степень самостоятельности проявляется при формулировке выводов: выводы содержат новые варианты решений поставленной проблемы; уровень грамотности показывает владение общенаучной и специальной терминологией; отсутствуют математические, общенаучные, технические, а так же речевые и грамматические ошибки; проявлено необходимо качество защиты: подготовленность устного выступления, правильность ответов на вопросы.
Хорошо	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсовой работы, содержатся необходимые суждения и выводы, теоретически и опытно доказанные; структура работы логична, материал излагается последовательно, содержатся некоторые логические расхождения; степень самостоятельности проявляется при формулировке выводов: выводы содержат как новые, так и уже существующие варианты решений поставленной проблемы; уровень грамотности показывает знание общенаучной и специальной терминологии; математические, общенаучные, технические ошибки присутствуют в незначительном количестве.
Удовлетворительно	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсовой работы, однако суждения и выводы не являются самостоятельными; имеются недостаточно точные формулировки базовых понятий; имеются незначительные логические нарушения в структуре работы, материал излагается ненаучно и часто бездоказательно; содержатся существенные логические нарушения; низкая степень самостоятельности, отсутствует оригинальность выводов и предложений; проявлено слабое владение специальной терминологией; имеются математические, общенаучные, технические, а так же речевые и грамматические ошибки, но при этом обучающийся владеет основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способен применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
Неудовлетворительно	Выставляется слушателю, в работе которого: не проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта, суждения и выводы отсутствуют; логика работы нарушена, материал излагается бездоказательно; выводы не соответствуют содержанию проекта; имеется большое количество математических, общенаучных, технических, а так же речевых и грамматических ошибок, и при этом обучающийся не знает большей части основного содержания дисциплины, и не может решать типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право на повторную защиту курсового проекта.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Газоснабжение

(название дисциплины)

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у слушателей представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа и эксплуатации магистральных и городских газораспределительных сетей.

Задачи освоения дисциплины предусматривают формирование у слушателей практических навыков и умений по проектированию систем газоснабжения и расчету основного оборудования для обеспечения надежной и безопасной работы газораспределительных сетей, с использованием действующей нормативной документации и справочной литературы.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-3. Способность обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен проводить анализ эффективности работы газоиспользующего оборудования и газораспределительной системы в целом, предназначенной для объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Сможет рассчитывать и подбирать регулятор давления газа и всё необходимое оборудование для работы в система газоснабжения при выполнении профессиональной проектной деятельности.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Понимание назначения и особенностей аналогов и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение газоиспользующего оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Цель и задачи курса. Свойства природного газа.

Тема 1.1 Цель и задачи курса «Газоснабжение». Общие сведения о газовом топливе. Природный газ. Одоризация природного газа.

Раздел 2. Особенности газораспределительных сетей.

Тема 2.1. Нормативные требования к структуре систем газоснабжения населенных пунктов. Классификация газопроводов. Принципиальные схемы кольцевой и тупиковой сети газоснабжения.

Тема 2.2. Материалы и устройства при строительстве газопроводов. Основные правила прокладки газопроводов различных давлений. Пассивные и активные методы защиты газопроводов от коррозии. Электрические и химические методы защиты газопроводов от блуждающих токов и почвенной коррозии.

Тема 2.3. Классификация потребителей газа. Особенности и методы расчета газопотребления бытовыми и промышленными потребителями. Нормы потребления газа.

Раздел 3. Гидравлические режимы газораспределительных сетей.

Тема 3.1. Гидравлический расчет газовых сетей. Определение потерь давления в газопроводах с учетом изменения плотности газа. Расчет тупиковых, разветвленных и кольцевых сетей.

Тема 3.2 Гидравлический расчет по схемам равномерно – распределенной и сосредоточенной нагрузки газопотребления. Расчетные формулы, таблицы и номограммы в соответствии с действующими нормативными требованиями.

Раздел 4. Газорегуляторные пункты.

Тема 4.1 Выбор оборудования ГРП. Регуляторы давления для тупиковых систем газоснабжения. Регуляторы давления для разветвленных и кольцевых систем газоснабжения. Комбинированные регуляторы давления для высокоэффективных одноступенчатых систем газоснабжения.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕНЕРАТОРЫ ТЕПЛА

(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

(наименование программы)

Томск 2024

Составитель доцент, Ю.Н. Дорошенко

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с « _ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура экзамена	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК	КР	КП	Зачет	Экзамен
Вентиляция	54	18	8		10	36		-			+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа

1.1 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения и вентиляции.

ПКС-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения и вентиляции.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ПКС-2	ПКС-3					
		+	+				

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен производить поверочный тепловой расчет котельных агрегатов, расчет принципиальной тепловой схемы котельной, расчет вредных выбросов.

Способен производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Производить анализ типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Нормативно-техническая документация по проектированию теплогенерирующих установок.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел №1 – Введение. Предмет «Генераторы тепла».										
1.1	Тема 1.1 – Введение. ТГУ и ее элементы. Типы ТГУ.	5	2	2							3
1.2	Тема 1.2 - Схемы котельных агрегатов. Расчет объемов воздуха на горение.	5	2			2					3
II	Раздел №2 – Источники тепловой энергии. Органическое топливо.										
2.1	Тема 2.1 – Топливо и топливные ресурсы. Теплота сгорания. Летучие вещества и коксовый остаток.	4	1	1							3
2.2	Тема 2.2 - Расчет энтальпий воздуха, продуктов сгорания и золы.	4	1			1					3
III	Раздел №3 – Твердое, жидкое и газообразное топливо. Основы процесса горения органического топлива.										
3.1	Тема 3.1 – Классификация, состав и физические свойства топлив. Общие физико-химические основы горения топлива.	5	2	2							3
3.2	Тема 3.2 – Расчет потерь теплоты котельным агрегатом.	5	2			2					3
IV	Раздел №4 – Тепловой расчет котлов на органическом топливе. Тепловой баланс котла.										
4.1	Тема 4.1 – Конструкторский и поверочный расчеты котла. Общее уравнение теплового баланса котла.	7	4	2		2					3
4.2	Тема 4.2 – Расчет КПД котельного агрегата и расхода топлива.	5	2			2					3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4.3	Тема 4.3 – Оформление и выполнение курсовой работы по теме «тепловой расчет теплогенератора»	6								6
V	Раздел №5 – Защита котлов от взрывов									
5.1	Тема 5.1 - Защита котлов от взрывов в топочной камере и газоходах.	4	1	1						3
5.2	Тема 5.2 - Конструктивные особенности предохранительных и взрывных клапанов.	4	1			1				3
	Итого:	54	18	8		10				36

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. _79 Гвардейской дивизии	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows 7 Pro, - OpenOffice, - программы-каталоги для подбора вентиляторов и др. вентиляционного оборудования.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

3.2.1.1 Учебные издания и учебно-методические материалы для освоения дисциплины

1. Соколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Б.А. Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 128 с. (17 экземпляров).
2. Хуторной, А.Н. Котельные установки Текст : учебное пособие с грифом УМО / А.Н. Хуторной. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2016. – 221 с. (100 экземпляров).
3. Лебедев В.И., Пермяков Б.А., Хаванов П.А. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения: учебное пособие, М.: Стройиздат, 1992. (13 экземпляров).

3.2.1.2 Нормативно-правовые документы

1. СП 89.13330.2012. Котельные установки.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (Утверждены Госгортехнадзором России 28 мая 1993 года).
3. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой

нагрева воды не выше 338 К (115°C). Утверждены Минстроем России (приказ от 28.08.92 № 205).

4. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок (Утверждено Приказом Минэнерго России от 24.03.03 № 115).
5. ГОСТ 21.606-95. Правила выполнения рабочей документации тепломеханических решений котельных.

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

Карауш, С. А. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Строительство»/ А.Н. Хуторной. - Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2003.- 161 с.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен. При невыполнении контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, слушатель может быть не допущен к экзамену. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-хбалльной шкале.

Шкала оценивания

Отлично	Выставляется слушателю, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
Хорошо	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в ответе или решении задач.
Удовлетворительно	Выставляется слушателю, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
Неудовлетворительно	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не может решать типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

3.4 Процедура защиты курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ГЕНЕРАТОРЫ ТЕПЛА

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Цели освоения дисциплины - обучение слушателей правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации источников тепловой энергии с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны; физически обоснованному пониманию сущности процессов генерации теплоты при сжигании ископаемого топлива, режимов потребления теплоты, подготовки теплоносителя требуемого качества в необходимых объемах.

Задачи освоения дисциплины - формирование у слушателей общего представления о технологии и методах генерации теплоты, закономерностях технологий обеспечения тепловой энергией различных потребителей в составе единого комплекса систем теплоснабжения; научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессах проектирования и эксплуатации источников тепловой энергии.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен производить поверочный тепловой расчет котельных агрегатов, расчет принципиальной тепловой схемы котельной, расчет вредных выбросов.

Способен производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: Производить анализ типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: Нормативно-техническая документация по проектированию теплогенерирующих установок.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины.

Раздел №1 – Введение. Предмет «Генераторы тепла».

Тема 1.1 – Введение. ТГУ и ее элементы. Типы ТГУ.

Тема 1.2 - Схемы котельных агрегатов. Расчет объемов воздуха на горение.

Раздел №2 – Источники тепловой энергии. Органическое топливо.

Тема 2.1 – Топливо и топливные ресурсы. Теплота сгорания. Летучие вещества и коксовый остаток.

Тема 2.2 - Расчет энтальпий воздуха, продуктов сгорания и золы.

Раздел №3 – Твердое, жидкое и газообразное топливо. Основы процесса горения органического топлива.

Тема 3.1 – Классификация, состав и физические свойства топлив. Общие физико-химические основы горения топлива.

Тема 3.2 – Расчет потерь теплоты котельным агрегатом.

Раздел №4 – Тепловой расчет котлов на органическом топливе. Тепловой баланс котла.

Тема 4.1 – Конструкторский и поверочный расчеты котла. Общее уравнение теплового баланса котла.

Тема 4.2 – Расчет КПД котельного агрегата и расхода топлива.

Тема 4.3 – Оформление и выполнение курсовой работы по теме «тепловой расчет теплогенератора».

Раздел №5 – Защита котлов от взрывов

Тема 5.1 - Защита котлов от взрывов в топочной камере и газоходах.

Тема 5.2 - Конструктивные особенности предохранительных и взрывных клапанов.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

ИНСТИТУТ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

УТВЕРЖДАЮ
Проектор по учебной работе

_____ Н.Р. Шадейко
(подпись)

_____ О.Г. Волокитин
(подпись)

" ____ " _____ 2024 г.

" ____ " _____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Теплогазоснабжение и вентиляция
(наименование программы)

Составитель доцент, Рекунов В.С.
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «_» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	7
3.2.1 Литература	7
3.3 Процедура зачета	7
3.4 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы)	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий	24	12	6	-	6	12	РК			+	

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогасоснабжения и вентиляции.

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции.

ПКС-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ПКС-1	ПКС-2	ПКС-3					
	+	+	+					

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

- разработка вариантов технических решений элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции;

- проведение технических расчетов разрабатываемых элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

- осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями, установленными заданием на проектирование;

- осуществлять расчеты и подбор отопительного и вентиляционного оборудования, оборудования для систем кондиционирования воздуха и холодильного оборудования, выбор места размещения оборудования, теплопроводов и воздухопроводов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

- нормативно-техническая документация по проектированию систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел 1. Общие сведения о системе кондиционирования воздуха										
1.1	Тема 1.1 – 1.1. Классификация систем кондиционирования воздуха. Выбор параметров приточного и удаляемого воздуха. Минимальный расход приточного воздуха.			1							
1.2	Тема 1.2 – I-d диаграмма влажного воздуха. Основные принципы построения процессов обработки воздуха. Расчет процессов изменения состояния воздуха в центральных УКВ.					1					
1.3	Тема 1.3 – Подготовка к лекциям и практическим занятиям.										2
1.4	Тема 1.4 – Местные системы кондиционирования воздуха.			1							
1.5	Тема 1.5 – Построение процессов обработки в центральном кондиционере на на I-d диаграмме влажного воздуха. Определение производительности СКВ.					1					
1.6	Тема 1.6 – Подготовка к лекциям и практическим занятиям.										2
1.7	Тема 1.7 – Построение процессов обработки воздуха в центральном кондиционере для холодного и теплого периода года.			1							
1.8	Тема 1.8 – Расчет устройств утилизации тепла и построение на I-d-диаграмме процессов обработки воздуха. Анализ работы элементов систем кондиционирования воздуха в круглогодичном режиме					1					
1.9	Тема 1.9 – Подготовка к лекциям и практическим занятиям.										2
II	Раздел №2 –Основное оборудование центрального кондиционера.										

2.1	Тема 2.1 – Оборудование для обработки воздуха центрального кондиционера – воздушные фильтры, клапаны, вентиляторные секции, секции шумоглушителей (устройство, схема, места установки, назначение, принцип действия).			1						
2.2	Тема 2.2 – Построение процессов обработки воздуха на I-d-диаграмме влажного воздуха					2				
2.3	Тема 2.3 – Подготовка к лекциям и практическим занятиям.									2
2.4	Тема 2.4 – Расчет устройств утилизации тепла и построение на I-d-диаграмме процессов обработки воздуха. Анализ работы элементов систем кондиционирования воздуха в круглогодичном режиме			1						
2.5	Тема 2.5 – Подготовка к лекциям и практическим занятиям.									2
III	Раздел №3 – Расчет основного оборудования центрального кондиционера.									
3.1	Тема 3.1 – Расчет камеры орошения форсуночного типа, воздухоподогревателей первой и второй ступени, фильтра центрального кондиционера.			1						
3.1	Тема 3.1 – Подготовка к лекциям и практическим занятиям.									2
3.2	Тема 3.2 – Устройства для утилизации теплоты и холода, их характеристики. Показатели эффективности теплоутилизации					1				
	Итого:	24	12	6	-	6	-	-	-	12

*Разделов тем может быть любое количество.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 105/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. _79 Гвардейской дивизии	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows 7 Pro, - OpenOffice, - программы-каталоги для подбора вентиляторов и насосов.
Аудитория 102/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. _79 Гвардейской дивизии	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows 7 Pro, - OpenOffice, - программы-каталоги для подбора вентиляторов и насосов.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Кондиционирование воздуха общественного здания: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Сост. В.С. Рекунов, Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 40 с.
2. Построение процессов обработки воздуха в центральном кондиционере на I-d-диаграмме влажного воздуха: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины / Сост. В.С. Рекунов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2012. – 28 с.

Недостающие данные (город и ориентация здания по сторонам света, высота этажа, температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах) выдаются преподавателем при получении студентом задания на курсовую работу.

3.2.1 Литература

1. Каменев, П.Н. Вентиляция: учебное пособие / П.Н. Каменев, Е.И. Тертичник. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 616 с. (15 экз)
2. Хрусталева, Б.М. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. «Теплогасоснабжение и вентиляция» / Б. М. Хрусталева, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко и др. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 783 с. (16 экз)
3. Шиляев, М.И. Типовые примеры расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие для бакалавров профиля подготовки "Теплоснабжение и вентиляция" / М.И. Шиляев, Е.М. Хромова, Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Издательство Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 287 с.
4. Толстых, А.В. Отопление и вентиляция: практикум / А.В. Толстых, В.В. Пенявский, Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2017. – 186 с.

3.3 Процедура зачета

Формой промежуточной аттестации является зачет. Зачет проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 2-х балльной шкале.

Шкала оценивания

Зачтено	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
Не зачтено	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и решать типовые практические задачи.

3.4 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы)

Курсовая работа может быть не допущена к ее защите при невыполнении существенных разделов задания, а также при грубых нарушениях правил оформления работы. Дата защиты курсовой работы определяется кафедрой.

На защите слушатель должен кратко изложить содержание работы, методики расчета и иные методы проектирования, полученные результаты, дать исчерпывающие ответы на

дополнительные вопросы. Доклад может сопровождаться презентацией, разработанной слушателем.

Курсовая работа оценивается по 4-хбальной шкале по итогам защиты и качеству выполненного проекта.

Шкала оценивания

Отлично	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта; суждения и выводы носят самостоятельный характер; структура работы логична, материал излагается научно и доказательно; отмечается творческий подход к раскрытию темы курсового проекта; степень самостоятельности проявляется при формулировке выводов: выводы содержат новые варианты решений поставленной проблемы; уровень грамотности показывает владение общенаучной и специальной терминологией; отсутствуют математические, общенаучные, технические, а так же речевые и грамматические ошибки; проявлено необходимо качество защиты: подготовленность устного выступления, правильность ответов на вопросы.
Хорошо	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта, содержатся необходимые суждения и выводы, теоретически и опытно доказанные; структура работы логична, материал излагается последовательно, но содержатся некоторые логические расхождения; степень самостоятельности проявляется при формулировке выводов: выводы содержат как новые, так и уже существующие варианты решений поставленной проблемы; уровень грамотности показывает знание общенаучной и специальной терминологии; математические, общенаучные, технические ошибки присутствуют в незначительном количестве.
Удовлетворительно	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта, однако суждения и выводы не являются самостоятельными; имеются недостаточно точные формулировки базовых понятий; имеются незначительные логические нарушения в структуре работы, материал излагается ненаучно и часто бездоказательно; содержатся существенные логические нарушения; низкая степень самостоятельности, отсутствует оригинальность выводов и предложений; проявлено слабое владение специальной терминологией; имеются математические, общенаучные, технические, а так же речевые и грамматические ошибки, но при этом обучающийся владеет основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способен применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
Неудовлетворительно	Выставляется слушателю, в работе которого: не проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсовой работы, суждения и выводы отсутствуют; логика работы нарушена, материал излагается бездоказательно; выводы не соответствуют содержанию работы; имеется большое количество математических, общенаучных, технических, а так же речевых и грамматических ошибок, и при этом обучающийся не знает большей части основного содержания дисциплины, и не может решать типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право на повторную защиту курсовой работы в установленном порядке.

3.5 Контрольные вопросы для зачета

1. Основные процессы обработки воздуха в теплый период года в местностях с сухим жарким климатом.
2. Основные процессы обработки воздуха в теплый период года в местностях с влажным жарким климатом.
3. Основные процессы обработки воздуха в холодный период года.
4. Процессы обработки воздуха паром.
5. Классификация центральных СКВ.
6. Устройство и методика расчета контактных теплообменников.
7. Устройство и методика расчета поверхностных теплообменников.
8. Компоновка центральных СКВ (прямоточная СКВ, СКВ с первой и второй рециркуляцией, СКВ с теплоутилизаторами).
9. Кондиционирование воздуха с применением твердых сорбентов.
10. Прямое и косвенное испарительное охлаждение.
11. Центральные СКВ с постоянным расходом воздуха.
12. Центральные СКВ с переменным расходом воздуха.
13. Центральные СКВ с зональными поверхностными теплообменниками (температурными доводчиками).
14. Двухканальная система кондиционирования воздуха.
15. Принципы работы и устройство секций фильтрации, нагрева и охлаждения центрального кондиционера.
16. Принципы работы и устройство секций увлажнения (водой и паром) центрального кондиционера.
17. Принципы работы и устройство секций теплоутилизации центрального кондиционера.
18. Системы кондиционирования с чиллерами и фанкойлами.
19. Холодильные агенты и холодоносители. Физические свойства фреонов R12, R22, R407a, R410.
20. Теплоснабжение центральных СКВ.
21. Холодоснабжение центральных систем СКВ.
22. Классификация и основные технические характеристики сплит-систем кондиционирования воздуха.
23. Влажный воздух, $I - d$ диаграмма.
24. Определение характерных параметров воздуха, обрабатываемого в центральном кондиционере.
25. Определение производительности СКВ. Выбор расчетного воздухообмена.
26. Процессы обработки воздуха водой.
27. Двухступенчатое охлаждение воздуха.
28. Поверхностные теплообменные аппараты для обработки воздуха.
29. Механические осушители воздуха.
30. Осушители, основанные на применении поглотителей влаги.
31. Осушка воздуха твердыми поглотителями влаги.
32. Двухканальная система кондиционирования воздуха.
33. Работа кондиционера типа сплит-система на «холод».
34. Работа кондиционера типа сплит-система на «тепло».
35. Назначение, область применения, устройство и принцип действия настенного бытового кондиционера типа сплит-система.
36. Назначение, область применения, устройство и принцип действия бытового кассетного кондиционера типа сплит-система.
37. Назначение, область применения, устройство и принцип действия напольного и потолочного кондиционеров типа сплит-система.
38. Назначение, область применения, устройство и принцип действия оконного кондиционера типа сплит-система.
39. Назначение, область применения, устройство и принцип действия прецизионного кондиционера типа сплит-система.
40. Устройство и принцип действия системы кондиционирования воздуха в автотранспорте.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий

(название дисциплины)

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Цели освоения дисциплины: приобретение знаний о системах кондиционирования воздуха и системах холодоснабжения, применяемых в зданиях различного назначения, методах расчета данных систем.

Задачи освоения дисциплины предусматривают формирование:

- навыков по практическому применению теоретических положений и практических наработок в процессе проектирования и эксплуатации систем отопления, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения зданий

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

А/02.6 Разработка технических решений элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Разработка вариантов технических решений элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции

Проведение технических расчетов разрабатываемых элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями, установленными заданием на проектирование

Осуществлять расчеты и подбор отопительного и вентиляционного оборудования, оборудования для систем кондиционирования воздуха и холодильного оборудования, выбор места размещения оборудования, теплопроводов и воздухопроводов

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Нормативно-техническая документация по проектированию систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Тема 1. Классификация систем кондиционирования воздуха. Выбор параметров приточного и удаляемого воздуха. Минимальный расход приточного воздуха.

Тема 2. Местные системы кондиционирования воздуха

Тема 3. Построение процессов обработки воздуха в центральном кондиционере для холодного и теплого периода года.

Тема 4. Оборудование для обработки воздуха центрального кондиционера – воздушные фильтры, клапаны, вентиляторные секции, секции шумоглушителей (устройство, схема, места установки, назначение, принцип действия).

Тема 5. Расчет устройств утилизации тепла и построение на I-d-диаграмме процессов обработки воздуха. Анализ работы элементов систем кондиционирования воздуха в круглогодичном режиме.

Тема 6. Расчет камеры орошения форсуночного типа, воздухоподогревателей первой и второй ступени, фильтра центрального кондиционера.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____ *Механика жидкости и газа*
(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

_____ *«Теплогазоснабжение и вентиляция»*
(наименование программы)

Томск 2024

Составитель ст.преподаватель, Е.А. Иванова

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «_» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	Ошибка! Закладка не определена.
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	6
3.3 Процедура экзамена	6
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
Механика жидкости и газа	26	12	6	2	4	14	РК	-	-	-	+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ОПК–1. Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

ОПК–3. Способность принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ОПК-1	ОПК-3							
		+	+						

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия: уметь подбирать математические соотношения, описывающие гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах, определять необходимые дополнительные условия.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: способен выбрать метод решения инженерных задач теплогоснабжения и вентиляции, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: основных закономерностей и формул механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел №1 – Гидростатика										
1.1	Тема 1.1 – Место гидравлики в системе дисциплин. Свойства жидкостей и газов.	4	2	1		1					2
1.2	Тема 1.2 – Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление, его свойства. Основное уравнение гидростатики. Сила давления на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда. Относительное равновесие.	5	2	1		1					3
II	Раздел №2 – Гидродинамика										
2.1	Тема 2.1 – Основы кинематики жидкости. Линии тока. Элементарная струйка. Поток жидкости и его характеристики.	4	2	1		1					2
	Тема 2.2 – Уравнение Бернулли. Его энергетический и геометрический смыслы. Пьезометрическая и напорная линии.	5	2	1	1						3
	Тема 2.3 – Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Потери напора по длине. Местные потери. Внезапное расширение и сужение, диафрагма, поворот.	4	2	1	1						2
	Тема 2.4 – Расчет тупиковых и кольцевых трубопроводов. Истечение жидкости из отверстий и насадок. Расчет простых трубопроводов и сложных систем трубопроводов.	4	2	1		1					2
	Итого:	26		6	2	4					14

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102/10; 105/10. 634018, Томская область, г. Томск, ул. 79 Гвардейской дивизии, 25	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Портативная лаборатория «Капелька». Microsoft Windows 7 Pro; OpenOffice.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

1. Тужилкин А.М. Примеры гидравлических расчетов: учеб. пособие для вузов / А.М. Тужилкин, В.М. Степанов, Е.К. Злобин. – М.: Издательство АСВ, 2008. – 166 с.

2. Ухин Б.В. Гидравлика : Учебник. – Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2022. – 432 с.. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=388065>.

3. Брюханов О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : Учебник / Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2023. – 254 с.. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=419110>.

4. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа : Учебник / Московский политехнический университет. – 6, испр. и доп. – Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2022. – 272 с. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=379040>.

5. Гусев А.А. Механика жидкости и газа : учебник для академ. бакалавриата по инженерно-техн. направлениям / А.А. Гусев. – 3-е изд., испр. и доп.. – М. : Юрайт, 2019. – 231 с.

6. Кудинов В.А. Гидравлика : учебник и практикум для академического бакалавриата инж.-техн. направл. и спец. / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, А.Г. Коваленко, И.В. Кудинов; под ред. В.А. Кудинова. – 4-е изд., перераб. и доп.. – М. : Юрайт, 2019. – 385 с.: ил.

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Слабожанин Г.Д. Гидравлика. Практикум (на комплексе «Капелька») : практикум для подготовки бакалавров / Г. Д. Слабожанин. – Томск : Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017. – 143 с.: ил.

2. Гидравлика (механика жидкости) : методические указания и контрольные задания к самостоятельной работе / Том. гос. архит.-строит. ун-т ; сост.: Г.Д. Слабожанин, Е.А. Иванова. – Томск : Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012. – 42 с.: ил.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

«Отлично»	Выставляется слушателю, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо»	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему незначительные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно»	Выставляется слушателю, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно»	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика жидкости и газа

(название дисциплины)

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является развитие у слушателей способности самостоятельно выполнять инженерные гидравлические расчеты.

Задачи изучения дисциплины предусматривают формирование:

- общих сведений о законах статики и динамики жидкости и газа;
- навыков применения этих законов и сведений в инженерных расчетах;
- навыков пользоваться справочной литературой по гидравлическим расчетам.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ОПК–1. Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

ОПК–3. Способность принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия: уметь подбирать математические соотношения, описывающие гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах, определять необходимые дополнительные условия.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: способен выбрать метод решения инженерных задач теплогоснабжения и вентиляции, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: основных закономерностей и формул механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел №1 – Гидростатика

Тема 1.1 – Место гидравлики в системе дисциплин. Свойства жидкостей и газов.

Тема 1.2 – Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление, его свойства. Основное уравнение гидростатики. Сила давления на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда. Относительное равновесие.

Раздел №2 – Гидродинамика

Тема 2.1 – Основы кинематики жидкости. Линии тока. Элементарная струйка. Поток жидкости и его характеристики.

Тема 2.2 – Уравнение Бернулли. Его энергетический и геометрический смыслы. Пьезометрическая и напорная линии.

Тема 2.3 – Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Потери напора по длине. Местные потери. Внезапное расширение и сужение, диафрагма, поворот.

Тема 2.4 – Расчет тупиковых и кольцевых трубопроводов. Истечение жидкости из отверстий и насадок. Расчет простых трубопроводов и сложных систем трубопроводов.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**НАСОСЫ, ВЕНТИЛЯТОРЫ, И КОМПРЕССОРЫ В
СИСТЕМАХ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ**

(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

(наименование программы)

Томск 2024

Составитель _____ доцент А.В. Толстых _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых _____

Введена в действие с «_» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	6
3.3 Процедура зачета.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции	24	12	6		6	12	+			+	

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ПКС-1	ПКС-2						
		+	+					

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен проводить анализ эффективности работы насосно-вентиляторного оборудования, работающего в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: Сможет подбирать нагнетатель с электродвигателем для работы в системах теплогазоснабжения и вентиляции при выполнении профессиональной проектной деятельности.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: Понимание назначения и особенностей аналогов и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение лопастных, объемных и струйных нагнетателей в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел №1 – Классификация и конструкции нагнетателей.										
1.1	Тема 1.1 –Классификация нагнетателей по принципу действия, назначению, виду перемещаемой жидкости, развиваемому давлению. Устройство, схемы нагнетателей.	3	1	1							2
II	Раздел №2 – Характеристики нагнетателей.										
2.1	Тема 2.1 – Характеристики центробежных нагнетателей; подобие центробежных нагнетателей; перерасчет характеристики при изменении частоты вращения рабочего колеса и других параметров работы нагнетателей.	3	1	1							2
III	Раздел №3 – Работа нагнетателей в сети.										
3.1	Тема 3.1 – Характеристика сети и способ наложения характеристик для определения параметров работы нагнетателя на данную сеть.	4	2	2							2
3.2	Тема 3.2 – Подбор вентиляторов по полному и статическому давлению при работе на сеть. Использование каталогов и программ для подбора вентиляторов.	4	2			2					2
3.3	Тема 3.3 – Параллельная и последовательная работа одинаковых и разных нагнетателей.	4	2	2							2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.4	Тема 3.4 – Совместная работа нагнетателей: параллельная и последовательная работа нагнетателей; построение суммарной характеристики и определение режимов работы каждого из нагнетателей.	6	4			4				2
	Итого:	24	12	6		6				12

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. _79 Гвардейской дивизии	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows 7 Pro, - OpenOffice, - программы-каталоги для подбора вентиляторов и насосов.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

1. Толстых, А.В. Насосы, вентиляторы и компрессоры: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.В. Толстых, Ю.Н. Дорошенко, В.В. Пенявский. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 176 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=417780>.
2. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: учебное пособие / Б.В. Ухин. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 319 с..
3. Дьячек, П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учеб. пособие для вузов / П.И. Дьячек. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 432 с.
4. Толстых, А.В. Отопление и Вентиляция: практикум [Электронный ресурс] / А.В. Толстых, В.В. Пенявский, Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2017. – 186 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930577778.html>.

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Насосы, вентиляторы и компрессоры: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины [Электронный ресурс] / сост. А.В. Толстых. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2017. – 40 с. – Режим доступа: http://catalog.tsuab.ru/portal/Metodi_/2017/met2017_Tolstyh-AV-2.pdf.
2. Подбор насосов. Работа насосов в сети: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины [Электронный ресурс] / сост. А.В. Толстых. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2022. – 36 с. – Режим доступа: https://catalog.tsuab.ru/portal/Metodi_/2022/met2022_Tolstyh-AV-1.pdf.
3. Характеристики вентиляторов. Работа вентиляторов в сети: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины [Электронный ресурс] / сост. А.В. Толстых. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2022. – 36 с. – Режим доступа: https://catalog.tsuab.ru/portal/Metodi_/2022/met2022_Tolstyh-AV-2.pdf.

3.3 Процедура зачета

Формой промежуточной аттестации является зачет. При невыполнении контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, слушатель может быть не допущен к зачету. Зачет проводится в форме выполнения тестовых заданий. Билет содержит 5 заданий. На подготовку ответов отводится 90 минут.

Шкала оценивания

«Зачтено»	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в формулировке основных понятий, связанных с работой нагнетателей в системах ТГСсВ, особенностями принципиальных схем и способами применения лопастных, объемных и струйных нагнетателей, выбором основных моделей для расчета, подбора, анализа работы нагнетателей в инженерных сетях.
«Не зачтено»	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГСсВ», допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не может решать типовые практические задачи, связанные с подбором нагнетателей для систем ТГСсВ и оценкой их режимов работы.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции

(название дисциплины)

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Цели освоения дисциплины: приобретение знаний об основных положениях теории нагнетателей различного типа: лопастных и объемных; сведений о работе нагнетателей в гидравлической сети, о совместной работе нескольких нагнетателей, соединенных параллельно и последовательно, о принципах выбора и эксплуатационных особенностях работы нагнетателя в системах отопления, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха.

Задачи освоения дисциплины предусматривают формирование:

- общих представлений о принципах работы радиальных и осевых нагнетателей, о теории нагнетателей различного типа, о работе нагнетателей в сети, об эффективной работе нагнетателей и энергосбережении;
- навыков по практическому применению теоретических положений и практических наработок в процессе проектирования и эксплуатации систем отопления, теплоснабжения; вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия: способен проводить анализ эффективности работы насосно-вентиляторного оборудования, работающего в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Сможет подбирать нагнетатель с электродвигателем для работы в системах теплогазоснабжения и вентиляции при выполнении профессиональной проектной деятельности.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Понимание назначения и особенностей аналогов и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение лопастных, объемных и струйных нагнетателей в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел №1 – Классификация и конструкции нагнетателей.

Тема 1.1 –Классификация нагнетателей по принципу действия, назначению, виду перемещаемой жидкости, развиваемому давлению. Устройство, схемы нагнетателей.

Раздел №2 – Характеристики нагнетателей.

Тема 2.1 – Характеристики центробежных нагнетателей; подобие центробежных нагнетателей; перерасчет характеристики при изменении частоты вращения рабочего колеса и других параметров работы нагнетателей.

Раздел №3 – Работа нагнетателей в сети.

Тема 3.1 – Характеристика сети и способ наложения характеристик для определения параметров работы нагнетателя на данную сеть.

3.2 Тема 3.2 – Подбор вентиляторов по полному и статическому давлению при работе на сеть. Использование каталогов и программ для подбора вентиляторов.

Тема 3.3 – Параллельная и последовательная работа одинаковых и разных нагнетателей.

Тема 3.4 – Совместная работа нагнетателей: параллельная и последовательная работа нагнетателей; построение суммарной характеристики и определение режимов работы каждого из нагнетателей.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____ *ОТОПЛЕНИЕ* _____
(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

_____ *«Теплогазоснабжение и вентиляция»* _____
(наименование программы)

Томск 2024

Составитель доцент, В.В. Пенявский
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «_» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	5
2.1 Учебно-тематический план.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы.....	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы	7
3.2.3 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура экзамена	7
3.4 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы)	8
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
Отопление	48	16	8		8	32	-	-	+	-	+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. – реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения и вентиляции.

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения и вентиляции.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ПКС-1	ПКС-2							
		+	+						

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Осуществить выбор требуемой нормативно-технической базы и дать оценку соответствия принятых технических решений системы отопления требованиям нормативно-технических документов, а также предлагать способы ее модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Сможет подбирать необходимое теплотехническое оборудование, запорно-регулирующую арматуру, материалы и размеры трубопроводов для системы отопления при выполнении профессиональной проектной деятельности.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Понимание назначения и особенностей аналогов оборудования и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел №1 – Общие сведения об отоплении.										
1.1	Тема 1.1 – Роль отопления здания в обеспечении требуемого микроклимата в его помещениях. Требования, предъявляемые к системам отопления.			1		1					
1.2	Тема 1.2 – Тепловая мощность системы отопления. Тепловой баланс помещения.					1					8
II	Раздел №2 – Разновидности систем отопления и их характеристика.										
2.1	Тема 2.1 – Характеристика основных теплоносителей для систем отопления и их сопоставление по технико-экономическим, санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям.			1							
2.2	Тема 2.2 – Схемы и устройство систем воздушного, электрического и панельно-лучистого отопления.			1							
2.3	Тема 2.3 – Классификация систем водяного отопления. Конструктивные и эксплуатационные особенности систем отопления.			1		2					8
III	Раздел №3 – Гидравлический расчет систем.										

3.1	Тема 3.1 – Гидравлический расчет системы отопления по удельным линейным потерям давления (R).			1		1				7
IV	Раздел №4 – Отопительные приборы.									
4.1	Тема 4.1 – Классификация и устройство отопительных приборов.			1						
4.2	Тема 4.2 – Расчет площади нагревательной поверхности отопительного прибора для двухтрубных и однострубных систем.			1		2				7
V	Раздел №5 – Тепловой пункт системы водяного отопления.									
5.1	Тема 5.1 – Устройство тепловых пунктов.			1		1				2
	Итого:			8		8				32

*Разделов тем может быть любое количество.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 105/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. 79 Гвардейской дивизии, 25	лекции, практические занятия	Компьютер. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows, OpenOffice (Microsoft Office WORD); Проектор и настенный экран; Доступ к интернет-ресурсам.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

1. Еремкин, А.И. Тепловой режим зданий / А.И. Еремкин, Т.И. Королева. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2001. – 368 с. (23 экз.)
2. Сканави А.Н. Отопление / А.Н. Сканави, Л.М. Махов. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 576 с. (47 экз.)
3. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование учебное пособие для вузов Б.М. Хрусталева, Ю.Я. Кувшинов, В.М. Копко и др.; под общ ред. Б.М. Хрусталева. - М. Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008.– 783 с. (24 экз.)

3.2.2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Теплогазоснабжение и вентиляция // инженерный портал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://tgs.v.ucoz.ru/>, свободный.
2. Официальный сайт компании Danfoss [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.danfoss.ru/home/>, свободный.
3. Электронная библиотека специалиста Engineer. Технологии комфорта // инженерный портал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://tgv-library.narod.ru/>, свободный.

3.2.3 Методические разработки по дисциплине

1. Шиляев М.И. Типовые примеры расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие для бакалавров профиля подготовки "Теплоснабжение и вентиляция" / М.И. Шиляев, Е.М. Хромова, Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Издательство Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 287 с.
2. Толстых, А. В. Отопление и вентиляция: практикум для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 "Строительство" (профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция") / Том. гос. архит.-строит. ун-т ; А. В. Толстых, В. В. Пенявский, Ю. Н. Дорошенко

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в форме собеседования по билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

«Отлично»	Выставляется слушателю, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо»	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно»	Выставляется слушателю, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно»	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

3.4 Процедура защиты курсового проекта

Курсовой проект может быть не допущен к его защите при невыполнении существенных разделов задания, а также при грубых нарушениях правил оформления работы.

На защите слушатель должен кратко изложить содержание работы, методики расчета и иные методы проектирования, полученные результаты, дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

Курсовой проект оценивается по 4-хбалльной шкале по итогам защиты и качеству выполненного проекта.

Шкала оценивания

Отлично	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проектированию по проектированию системы водяного отопления; структура работы логична, материал излагается технически грамотно и доказательно; степень самостоятельности проявляется при формулировке выводов: выводы содержат обоснование выбранной схемы и отопительных приборов системы отопления; проявлено необходимо качество защиты: подготовленность устного выступления, правильность ответов на вопросы.
Хорошо	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проектированию по проектированию системы водяного отопления; структура работы логична, материал излагается последовательно, но содержатся некоторые логические расхождения; уровень грамотности показывает знание общенаучной и специальной терминологии; математические, технические ошибки присутствуют в незначительном количестве.
Удовлетворительно	Выставляется слушателю, в работе которого: проанализирована основная и дополнительная литература по проектированию по проектированию системы водяного отопления, однако суждения и выводы не являются самостоятельными; содержатся существенные логические нарушения в структуре работы, материал излагается бездоказательно; низкая степень самостоятельности; имеются математические, технические ошибки, но при этом обучающийся владеет основными разделами дисциплины «Отопление», необходимыми для использования в профессиональной деятельности.
Неудовлетворительно	Выставляется слушателю, в работе которого: не проанализирована основная и дополнительная литература по проектированию системы водяного отопления; логика работы нарушена, материал излагается бездоказательно; выводы не соответствуют содержанию работы; имеется большое количество математических, технических ошибок и при этом обучающийся не знает большей части основного содержания дисциплины «Отопление».

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право на повторную защиту курсового проекта в установленном порядке.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Отопление

(название дисциплины)

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у слушателей знаний по конструкциям, принципам действия и характерным свойствам различных систем отопления зданий (водяных, паровых, воздушных, газовых и др.), а также навыков, необходимых для работы с нормативной документацией.

Задачи освоения дисциплины предусматривают получение навыков в выборе и расчетах, в том числе с применением специализированных программных продуктов, и приемах проектирования, технологии монтажа и эксплуатации различных систем отопления, а также ознакомление студента с путями повышения технической и экономической эффективности и совершенствования различных способов отопления.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы будет способен осуществлять следующие трудовые действия: осуществить выбор нормативно-технической базы и дать оценку соответствия принятых технических решений системы отопления требованиям нормативно-технических документов, а также предлагать способы ее модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: сможет подбирать необходимое теплотехническое оборудование, запорно-регулирующую арматуру, материалы и размеры трубопроводов для системы отопления при выполнении профессиональной проектной деятельности.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: понимание назначения и особенностей аналогов оборудования и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел №1 – Общие сведения об отоплении.

Тема 1.1 – Роль отопления здания в обеспечении требуемого микроклимата в его помещениях. Требования, предъявляемые к системам отопления. Тема 1.2 – Тепловая мощность системы отопления. Тепловой баланс помещения.

Раздел №2 – Разновидности систем отопления и их характеристика.

Тема 2.1 – Характеристика основных теплоносителей для систем отопления и их сопоставление по технико-экономическим, санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям.

Тема 2.2 – Схемы и устройство систем воздушного, электрического и панельно-лучистого отопления. Тема 2.3 – Классификация систем водяного отопления. Конструктивные и эксплуатационные особенности систем отопления.

Раздел №3 – Гидравлический расчет систем.

Тема 3.1 – Гидравлический расчет системы отопления по удельным линейным потерям давления.

Раздел №4 – Отопительные приборы.

Тема 4.1 – Классификация и устройство отопительных приборов.

Тема 4.2 – Расчет площади нагревательной поверхности отопительного прибора для двухтрубных и одноконтурных систем.

Раздел №5 – Тепловой пункт системы водяного отопления.

Тема 5.1 – Устройство тепловых пунктов.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА
(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Теплогазоснабжение и вентиляция»
(наименование программы)

Томск 2024

Составитель _____ доцент А.В. Толстых _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «_» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	6
3.3 Процедура зачета.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
Строительная теплофизика	42	14	8		6	28		+			+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ОПК-1	ОПК-4							
		+	+						

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен выполнять выбор базовых физических и химических законов для решения задач строительной теплофизики.

Способен выбрать нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

Способен определять характеристики физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Способен определить характеристики теплофизического процесса (явления), характерного для объектов строительства.

Умеет составлять математическую модель ключевых для профессиональной сферы (строительство) теплофизических процессов и явлений.

Умеет выделять необходимые разделы нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Знает базовые физические и химические законы, которые необходимо использовать при решении задач строительной теплофизики.

Способен рассказать об основных требованиях теплозащиты из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.

Способен рассказать о составлении математических моделей ключевых для профессиональной сферы (строительство) теплофизических процессов и явлений.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел №1 – Введение, цели и задачи курса.										
1.1	Тема 1.1 – Введение. Цель и задачи курса. Предмет курса. Здание как единая энергетическая система.	5	1	1							4
II	Раздел №2 – Основы теплопередачи в здании.										
2.1	Тема 2.1 – Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Термическое сопротивление воздушной прослойки.	7	1	1							6
III	Раздел №3 – Теплопередача через многослойную стенку.										
3.1	Тема 3.1 – Коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной поверхностях. Расчет теплопередачи через многослойную стенку. Приведенное сопротивление теплопередаче. Распределение температуры по сечению ограждения.	10	4	2		2					6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IV	Раздел №4 – Влажностный режим ограждающих конструкций.									
4.1	Тема 4.1 – Причины появления влаги в ограждениях, отрицательные последствия увлажнения наружных ограждений. Связь влаги со строительными материалами. Влажный воздух, важность материала. Сорбция и десорбция. Паропроницаемость ограждений.	10	4	2		2				6
V	Раздел №5 – Воздухопроницаемость наружных ограждений.									
5.1	Тема 5.1 – Основные положения, связанные с воздухопроницаемостью наружных ограждений. Разность давлений на наружной и внутренней поверхности ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.	10	4	2		2				6
Итого:		42	14	8		6				28

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. 79 Гвардейской дивизии	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows 7 Pro, - OpenOffice,

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

1. Кудинов, А.А. Строительная теплофизика: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.А. Кудинов. – М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. – 262 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=414865>.
2. Шибeko, А.С. Строительная теплофизика и теплотехнические измерения: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.С. Шибeko, М.А. Рутковский. – М.: Инфра-Инженерия, 2020. – 288 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904433.html>.

3. Протасевич, А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.М. Протасевич. – М.: Высшая школа, 2015. – 239 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625038.html>.

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания: методические указания к курсовому проектированию по дисциплине строительная теплофизика [Электронный ресурс] / сост. А.В. Жуков. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 38 с. – Режим доступа: http://catalog.tsuab.ru/portal/Metodi_/2015/met007_2015.pdf.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

«Отлично»	Выставляется слушателю, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо»	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно»	Выставляется слушателю, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Не удовлетворительно»	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

3.4 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы)

Представление оформленного варианта курсовой работы в бумажном варианте с разумными значениями рассчитываемых величин оценивается оценкой «удовлетворительно».

Правильные ответы на два вопроса из предложенных трех из приложения к методическим указаниям оцениваются оценкой «хорошо».

Правильные ответы на три вопроса из предложенных трех из приложения к методическим указаниям оцениваются оценкой «отлично».

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Строительная теплофизика

(название дисциплины)

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у слушателей знаний в области конструирования, расчета и прогнозирования эксплуатационных характеристик ограждающих конструкций зданий и сооружений, привития умений и навыков для решения связанных и конкретных задач.

Задачи освоения дисциплины: формирование у слушателей системного инженерного мышления и мировоззрения в области создания, использования и эксплуатации ограждающих конструкций зданий на основе современных методов расчета, конструирования и проектирования.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен выполнять выбор базовых физических и химических законов для решения задач строительной теплофизики.

Способен выбрать нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

Способен определять характеристики физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Способен определить характеристики теплофизического процесса (явления), характерного для объектов строительства.

Умеет составлять математическую модель ключевых для профессиональной сферы (строительство) теплофизических процессов и явлений.

Умеет выделять необходимые разделы нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Знает базовые физические и химические законы, которые необходимо использовать при решении задач строительной теплофизики.

Способен рассказать об основных требованиях теплозащиты из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.

Способен рассказать о составлении математических моделей ключевых для профессиональной сферы (строительство) теплофизических процессов и явлений.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел №1 – Введение, цели и задачи курса.

Тема 1.1 – Введение. Цель и задачи курса. Предмет курса. Здание как единая энергетическая система.

Раздел №2 – Основы теплопередачи в здании.

Тема 2.1 – Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Термическое сопротивление воздушной прослойки.

Раздел №3 – Теплопередача через многослойную стенку.

Тема 3.1 – Коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной поверхностях. Расчет теплопередачи через многослойную стенку. Приведенное сопротивление теплопередаче. Распределение температуры по сечению ограждения.

Раздел №4 – Влажностный режим ограждающих конструкций.

Тема 4.1 – Причины появления влаги в ограждениях, отрицательные последствия увлажнения наружных ограждений. Связь влаги со строительными материалами. Влажный воздух, важность материала. Сорбция и десорбция. Паропроницаемость ограждений.

Раздел №5 – Воздухопроницаемость наружных ограждений.

Тема 5.1 – Основные положения, связанные с воздухопроницаемостью наружных ограждений. Разность давлений на наружной и внутренней поверхности ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____ *ТЕПЛОМАССОБМЕН*

(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

_____ *Теплогазоснабжение и вентиляция*

(наименование программы)

Томск 2024

Составитель профессор, Т.Н. Немова
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент А.В. Толстых
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «_» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Процедура зачета.....	7
Аннотация рабочей программы дисциплины.....	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
Тепломассообмен	42	14	8		6	28	РК	-	-	+	-

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. – реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ОПК-1. Способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания.

ОПК-2. Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ОПК-1	ОПК-2				
		+	+			

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен сформулировать цель исследования тепловых процессов и поставить задачи для достижения поставленной цели, выбрать метод решения инженерных теплотехнических задач и провести анализ полученных результатов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Способен определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретических и экспериментальных исследований;

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математических моделей для решения задач профессиональной деятельности.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел 1 – Теплопроводность										
1.1	Тема 1.1 – Механизмы переноса теплоты. Температурное поле. Градиент температуры. Закон теплопроводности Фурье. Дифференциальное уравнение температурного поля. Начальные условия и граничные условия I-IV рода.	4	1	1							2
1.2	Тема 1.2 – Теплопроводность при стационарном режиме через плоскую однослойную и многослойную стенку при граничных условиях I и III рода.	5	3	1		2					4
1.3	Тема 1.3 – Теплопроводность при стационарном режиме через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку при граничных условиях I и III рода. Расчет теплоизоляции трубопровода. Критический диаметр тепловой изоляции. Пути интенсификации теплопередачи.	5	3	1		2					3
II	Раздел 2 – Конвективный теплообмен										
2.1	Тема 2.1 – Физическая картина конвективного теплообмена. Факторы, влияющие на интенсивность теплоотдачи. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Граничные условия.	6	2	1		1					3
2.2	Тема 2.2 – Основы теории подобия. Критерии подобия. Критериальные уравнения. Частные случаи конвективного теплообмена.	4	1	1							3
III	Раздел 3 – Теплообмен излучением.										

3.1	Тема 3.1 – Законы теплового излучения. Теплообмен излучением в системе тел с плоскопараллельными поверхностями. Теплообмен излучением в поглощающей среде. Распространение излучения.	6	1	1					4
IV	Раздел 4 – Теплообменные аппараты								
4.1	Тема 4.1 – Теплообменные аппараты, их классификация и конструктивные особенности. Схема теплового расчета теплообменного аппарата.	6	1	1					4
4.2	Тема 4.2 – Конструкторский расчет теплообменного аппарата типа «труба в трубе».	6	2	1		1			5
	Итого:	42		8		6			28

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. 79 Гвардейской дивизии, 25	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader, Microsoft Windows 7 Pro, Open Office. Система Moodle, Интернет.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

3.2.1.1. Учебные издания

1. Кудинов А. А. Тепломассообмен : учебное пособие / Кудинов А. А. / М. :ИНФРА-М , – 2012. – 374 с.
2. Брюханов О.Н. Тепломассообмен: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогасоснабжение и вентиляция" /О.Н. Брюханов, С.Н. Шевченко. М. :Издательство Ассоциации строительных вузов, – 2005. – 460 с.
3. Авчухов В.В. Задачник по процессам тепломассообмена. / В.В. Авчухов, Б.Я. Паюсте – М.: Энергоиздат, 1986. – 269 с.
4. Краснощеков, В.А. Задачник по теплопередаче / В.А. Краснощеков, А.С. Сукомел. – 4-е изд.– М.: Энергия. – 1980. – 180 с.

3.2.1.2. Учебно-методические материалы

1. Козлобродов, А.Н. Тепломассообмен: учебное пособие / А.Н. Козлобродов, Е.А. Иванова. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018. – 72 с.
2. Тепломассообмен: методические указания / Сост. А.Н. Козлобродов, Ю.Н. Кобякова. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2009. – 39 с.

3.2. Процедура зачета

Формой промежуточной аттестации является зачет. При невыполнении контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, слушатель не допускается к зачету. Зачет заключается в выполнении тестовых заданий по темам дисциплины: на прохождение шести тестовых заданий отводится 90 минут.

Шкала оценивания

Зачтено	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в ответе на тест или решениях задач.
Не зачтено	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и решениях типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Тепломассообмен

1. Цели и задачи изучения учебной дисциплины:

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка слушателей, способных осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию современного теплотехнического оборудования на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономии и рационального использования энергоресурсов, формирование у слушателей полного и ясного представления о способах получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии, а также конструктивных особенностей тепловых машин, теплообменных аппаратов и устройств.

Задачами освоения дисциплины являются:

а) формирование у слушателей умения и навыков использовать фундаментальные основы физики и математики при решении практических задач в области термодинамики и теории теплообмена;

б) ознакомление слушателей с конструкциями и методиками расчета современного теплообменного оборудования.

2. Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ОПК-1. Способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания.

ОПК-2. Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен сформулировать цель исследования тепловых процессов и поставить задачи для достижения поставленной цели, выбрать метод решения инженерных теплотехнических задач и провести анализ полученных результатов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Способен определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретических и экспериментальных исследований;

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математических моделей для решения задач профессиональной деятельности.

4. Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Теплопроводность

Тема 1.1. Механизмы переноса теплоты. Температурное поле. Градиент температуры. Закон теплопроводности Фурье. Дифференциальное уравнение температурного поля. Начальные условия и граничные условия I-IV рода.

Тема 1.2. Теплопроводность при стационарном режиме через плоскую однослойную и многослойную стенку при граничных условиях I и III рода.

Тема 1.3. Теплопроводность при стационарном режиме через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку при граничных условиях I и III рода. Расчет теплоизоляции трубопровода. Критический диаметр тепловой изоляции. Пути интенсификации теплопередачи.

Раздел 2. Конвективный теплообмен

Тема 2.1. Физическая картина конвективного теплообмена. Факторы, влияющие на интенсивность теплоотдачи. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Граничные условия.

Тема 2.2. Основы теории подобия. Критерии подобия. Критериальные уравнения. Частные случаи конвективного теплообмена.

Раздел 3. Теплообмен излучением

Тема 3.1. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением в системе тел с плоскопараллельными поверхностями. Теплообмен излучением в поглощающей среде. Распространение излучения.

Раздел 4. Теплообменные аппараты

Тема 4.1. Теплообменные аппараты, их классификация и конструктивные особенности. Схема теплового расчета теплообменного аппарата.

Тема 4.2. Конструкторский расчет теплообменного аппарата типа «труба в трубе».



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Теплогасоснабжение и вентиляция

(наименование программы)

Томск 2024

Составитель профессор, Т.Н. Немова
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент А.В. Толстых
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «_» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	55
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Процедура зачета.....	6
Аннотация рабочей программы дисциплины.....	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
Техническая термодинамика	24	12	6		6	12	РК	-	-	+	-

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ОПК-1. Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

ОПК-2. Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ОПК-1	ОПК-2				
		+	+			

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен сформулировать цель исследования тепловых процессов и поставить задачи для достижения поставленной цели, выбрать метод решения инженерных теплотехнических задач и провести анализ полученных результатов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Способен использовать основные законы и формулы технической термодинамики для решения практически важных инженерных задач.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Может оценить возможность применения известных методов для решения инженерных задач теплотехники, связанных с расчетами теплотехнических устройств, представить результаты расчета и оформить их в виде отчета.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	<i>Раздел 1 – Основы технической термодинамики</i>										
1.1	Тема 1.1 – Параметры газа. Уравнение состояния. Основные законы идеальных газов. Смесь идеальных газов. Реальные газы.	3	1,5	1		1					1
1.2	Тема 1.2 – Первый закон термодинамики. Работа. Внутренняя энергия. Теплоемкость. Энтропия. Рабочая и тепловая диаграммы.	4	2	1		1					1
II	<i>Раздел 2 – Термодинамические процессы идеальных газов</i>										
2.1	Тема 2.1 – Общие вопросы анализа термодинамических процессов. Процессы: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный.	4	1,5	1		1					1
2.2	Тема 2.2 – Второй закон термодинамики. Циклы. Прямой и обратный циклы Карно.	4	2	1		1					2
III	<i>Раздел 3 – Циклы двигателей внутреннего сгорания. Компрессоры.</i>										
3.1	Тема 3.1 – Циклы Отто, Дизеля, Тринклера.	3	1,5	1		1					
3.2	Тема 3.2 – Компрессоры. Холодильные установки.	2	1,5								2
IV	<i>Раздел 4 – Водяной пар.</i>										

4.1	Тема 4.1 – Основные понятия. Фазовая диаграмма воды и водяного пара.	2	1	1		1				3
4.2	Тема 4.2 – Дросселирование газов и паров. Смешение газов. Влажный воздух.	2	1							2
	Итого:	24		6		6				12

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. 79 Гвардейской дивизии, 25	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader, Microsoft Windows 7 Pro, Open Office. Система Moodle, Интернет.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

3.2.1.1. Учебные издания

1. Козлобродов А.Н. Практикум по теплотехнике: в 3 ч. Ч. Техническая термодинамика / А.Н. Козлобродов, Т.Н. Немова, Н.А. Цветков. - Томск : Изд-во Том.гос. ар- хит.-строит. ун-та, 2015. - 200 с.

2. Теплотехника: учебник для инж.-техн. спец, вузов / А.П. Баскаков, Б.В. Берг, О.К. Витт [и др.]. - М. : Бастет, 2010. - 325 с.

3. Теплотехника: учебник для вузов / В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Г.М. Камфер и др. – М.: Высш. Шк., 2003. –671 с.

3.2.1.2. Учебно-методические материалы

4. Цветков Н.А., Чижик Ю.И. Определение параметров воды и водяного пара по таблицам: методические указания к практическому занятию.–Томск: Изд-во Томского гос. Арх.-строит. ун-та.– 2005.–43 с.

5. Цветков Н.А., Хон С.В., Чижик Ю.И. Испытание поршневого компрессора и исследование его рабочего процесса: методические указания к практической работе.– Томск: Изд-во Томского гос. Арх.-строит. ун-та.– 2004.–22 с.

3.3. Процедура зачета

Формой промежуточной аттестации является зачет. При невыполнении контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, слушатель не допускается к зачету. Зачет заключается в выполнении тестовых заданий по темам дисциплины: на прохождение шести тестовых заданий отводится 90 минут.

Шкала оценивания

Зачтено	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в ответе на тест или решениях задач.
Не зачтено	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и решениях типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая термодинамика

1. Цели и задачи изучения учебной дисциплины:

Цель освоения дисциплины: приобретение знаний об основных положениях дисциплины для подготовки слушателей, способных осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию современного теплотехнического оборудования на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономии и рационального использования энергоресурсов, формирование у слушателей полного и ясного представления о способах получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии, а также конструктивных особенностей тепловых машин, теплообменных аппаратов и устройств.

Задача освоения дисциплины: формирование у слушателей умения и навыков использовать фундаментальные основы физики и математики при решении практических задач в области технической термодинамики.

2. Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ОПК-1. Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

ОПК-2. Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия: сформулировать цель исследования тепловых процессов и поставить задачи для достижения поставленной цели, выбрать метод решения инженерных теплотехнических задач и провести анализ полученных результатов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: способен использовать основные законы и формулы технической термодинамики для решения практически важных инженерных задач.

Слушатель программы переподготовки будет обладать необходимыми знаниями и может оценить возможность применения известных методов для решения инженерных задач теплотехники, связанных с расчетами теплотехнических устройств, представить результаты расчета и оформить их в виде отчета.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Основы технической термодинамики

Тема 1.1. Параметры газа. Уравнение состояния. Основные законы идеальных газов. Смесь идеальных газов. Реальные газы.

Тема 1.2. Первый закон термодинамики. Работа. Внутренняя энергия. Теплоемкость. Энтропия. Рабочая и тепловая диаграммы.

Раздел 2 – Термодинамические процессы идеальных газов

Тема 2.1. Общие вопросы анализа термодинамических процессов. Процессы: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный.

Тема 2.2. Второй закон термодинамики. Циклы. Прямой и обратный циклы Карно.

Раздел 3 . Циклы двигателей внутреннего сгорания. Компрессоры.

Тема 3.1. Циклы Отто, Дизеля, Тринклера.

Тема 3.2. Компрессоры. Холодильные установки.

Раздел 4. Водяной пар.

Тема 4.1. Основные понятия. Фазовая диаграмма воды и водяного пара.

Тема 4.2. Дросселирование газов и паров. Смешение газов.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ
СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Теплогазоснабжение и вентиляция
(наименование программы)

Томск 2024

Составитель доцент, В.С. Рекунов

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с « _ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура зачета	7
Аннотация рабочей программы дисциплины	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК	КР	КП	Зачет	Экзамен
Техническая эксплуатация и реконструкция систем теплогазоснабжения	36	14	6		8	22				+	

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПКС-4. Способность организовать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ПКС-4								
	+								

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

способен проводить анализ эффективности работы оборудования, работающего в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: сможет подбирать оборудование для работы в системах теплогазоснабжения и вентиляции при выполнении профессиональной проектной деятельности.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: понимание назначения и особенностей аналогов и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел 1. Техническая эксплуатация и реконструкция систем газоснабжения										
1.1	Тема 1.1 – Структура и управление газовым хозяйством. Аварийно-диспетчерская служба. Служба подземных газопроводов и сооружений. Служба внутридомового газового оборудования.	6	2	2							2
1.2	Тема 1.2 – Защита газопроводов от коррозии. Сущность коррозионных процессов.	4	2			2					
II	Раздел 2 Техническая эксплуатация и реконструкция систем теплоснабжения										
2.1	Тема 2.1 – Эксплуатация тепловых энергоустановок. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок.	4	2	2							2
2.2	Тема 2.2 – Пластинчатые теплообменники. Правила установки и эксплуатации.	4	2			2					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.3	Тема 2.3 – Эксплуатация тепловых пунктов. Мероприятия по эксплуатации тепловых пунктов.	4	2	18						2
2.4	Тема 2.4 – Электронные регуляторы температуры. Функции, способы установки, дополнительное оснащение.	4	2			2				2
2.5	Тема 2.5 – Испытания ТП. Ремонт ТП.	6	1	1						2
2.6	Тема 2.6 – Приборы и оборудование, устанавливаемое в тепловых пунктах	4	1			2				2
	Итого:	36	14	6		8				12

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 105/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. _79 Гвардейской дивизии	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows 7 Pro, - OpenOffice, - программы-каталоги для подбора инженерного оборудования систем теплогасоснабжения.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

Учебные издания и учебно-методические материалы для освоения дисциплины

1. Брюханов, О.Н. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения :учебник, М. :ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" ,2016, 256 с. [znanium.com документ \(знаниум\)](http://znanium.com).
2. Краснов, В.И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: Учебное пособие / В.И. Краснов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 238 с. [znanium.com документ \(знаниум\)](http://znanium.com).
3. Аппараты теплообменные пластинчатые паяные: МУ / Сост. А.В. Колесникова, А.Н. Хуторной. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-стоит. ун-та,, 2010.
4. Электронные регуляторы температуры/сост. А.В. Колесникова, – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-стоит. ун-та, 2013.-22 с.

Нормативно-правовые документы

1. СНиП 42-01. Газораспределительные системы, 2014 г.
2. СП 42-101 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из стальных и полиэтиленовых труб».
3. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности.
4. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 (с Изменением N 1).

Процедура зачета

Формой промежуточной аттестации является зачет. При невыполнении контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, слушатель может быть не допущен к зачету. Зачет проводится в форме выполнения тестовых заданий. Билет содержит 5 заданий. На подготовку ответов отводится 90 минут.

Шкала оценивания

«Зачтено»	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в формулировке основных понятий, связанных с работой оборудования в системах теплогаснабжения.
«Не зачтено»	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины «Техническая эксплуатация и реконструкция систем теплогаснабжения», допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не может решать типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая эксплуатация и реконструкция систем теплогазоснабжения

(название дисциплины)

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Цели освоения дисциплины: Формирование у слушателей знаний в области монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию систем ТГС, привития умений и навыков для решения связанных и конкретных задач.

Задачи освоения дисциплины предусматривают формирование:

Формирование у слушателей системного инженерного мышления и мировоззрения в области выполнения инженерной документации при обслуживании систем теплогазоснабжения на основе современных методов расчета.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ПКС-4. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия: способен проводить анализ эффективности работы оборудования систем теплогазоснабжения, работающего в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйство, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями: сможет подбирать оборудование для работы в системах теплогазоснабжения при выполнении профессиональной проектной деятельности.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями: понимание назначения и особенностей аналогов и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел №1 – Техническая эксплуатация и реконструкция систем газоснабжения

Тема 1.1 – Структура и управление газовым хозяйством. Аварийно-диспетчерская служба. Служба подземных газопроводов и сооружений. Служба внутридомового газового оборудования.

Тема 1.2 – Защита газопроводов от коррозии. Сущность коррозионных процессов.

Раздел 2 Техническая эксплуатация и реконструкция систем теплоснабжения

Тема 2.1 – Эксплуатация тепловых энергоустановок. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок.

Тема 2.2 – Пластинчатые теплообменники. Правила установки и эксплуатации.

Тема 2.3 – Эксплуатация тепловых пунктов. Мероприятия по эксплуатации тепловых пунктов.

Тема 2.4 – Электронные регуляторы температуры. Функции, способы установки, дополнительное оснащение.

Тема 2.5 – Испытания ТП. Ремонт ТП.

Тема 2.6 – Приборы и оборудование, устанавливаемое в тепловых пунктах



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р.Шадейко
(подпись)

_____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Волокитин
(подпись)

_____ 2024 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

(наименование дисциплины)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Теплогазоснабжение и вентиляция

(наименование программы)

Томск 2024

Составитель доцент, А.В. Дегтяренко

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент эксперт НМС ТГАСУ, доцент, А.В. Толстых

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с « _ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура зачета	7
Аннотация рабочей программы дисциплины	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК	КР	КП	Зачет	Экзамен
Централизованное теплоснабжение	52	18	8	-	10	34	-	-	+	-	+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Матрица компетенций дисциплины

Профессиональные компетенции	ПКС-1	ПКС-2						
		+	+					

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

Способен привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением;

Способен произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения;

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Способен использовать необходимую нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения по системам централизованного теплоснабжения;

Способен провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения;

Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Понимание назначения и особенностей аналогов и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение систем теплоснабжения.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч	
				Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч.				
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Раздел 1 - Методика расчета трубопровода. Общие положения.										
1.1	Тема 1.1 – Методика расчета трубопровода. Последовательность расчета тепловых сетей. Расчет принципиальной гидравлической схемы	3	2	2							4
II	Раздел №2 – Трасса и профиль тепловой сети.										
2.1	Тема 2.1 – Пересечение трубопроводами коммуникаций. Трасса и профиль тепловой сети.	3	2	2							4
III	Раздел №3 – Расчет тепловой изоляции. Оборудование систем теплоснабжения.										
3.1	Тема 3.1 – Трубы и арматура. Опоры.	4	2	2							4
3.2	Тема 3.2 – Расчет тепловой изоляции трубопроводов и оборудования. Расчет тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока. Расчет изоляции по заданной температуре ее поверхности	4	2			2					4
3.3	Тема 3.3 – Расчет изоляции по заданной величине снижения (повышения) температуры вещества, транспортируемого трубопроводами.	4	2	2							4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.4	Тема 3.4 – Расчет компенсаторов п-образных	6	4			4				5
	Итого:	52	18	8		10				34

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 105/10, 634018, Томская область, г. Томск, ул. _79 Гвардейской дивизии	лекции, практические занятия	Компьютеры, интерактивная доска. Adobe Acrobat Reader. Microsoft Windows 7 Pro, - OpenOffice, - программы-каталоги для подбора вентиляторов и насосов.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

3.2.1.1 Учебные издания и учебно-методические материалы для освоения дисциплины

- 1 Хрусталеv Б.М., Кувшинов Ю.Я., Копко В.М. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: Учебник для вузов - М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2008. - 784 с.
- 2 Водяные тепловые сети: Справочное пособие по проектированию/И. В. Беляйкина, В. П. Витальев, Н. К. Громов и др.: Под ред. Н. К. Громова, Е. П. Шубина. - М.: Энергоатомиздат, 1988.- 376 с.
- 3 Сафронов А.П. Сборник задач по теплофикации и тепловым сетям.- М.: Энергоатомиздат, 1985.-232 с.2. Роддатис К.Ф., Полторецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности, М.: Энергоатомиздат, 1989. – 487 с.
- 4 Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Энергоиздат, 1982, 360 с.
- 5 Руководство по проектированию тепловых пунктов. – М.: Стройиздат, 1983.- 72 с.
- 6 Дегтяренко А.В. Теплоснабжение: учебное пособие, Томск: Изд-во Томского гос. архит.-строит. ун.-та, 2006. – 144 с.
- 7 Бутина, О.Н. Курсовое проектирование по теплоснабжению [Текст] : учеб. пособие / О.Н. Бутина, А.Н. Хуторной. – Томск : Изд- во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 107 с.

3.2.1.2 Нормативно-правовые документы

- 1 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. – ФАУ «ФЦС» 2012. – 74 с.
- 2 СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- 1 Строительство // Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Федеральный портал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.23, свободный.
- 2 Теплогазоснабжение и вентиляция // инженерный портал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://tgsu.ucoz.ru/>, свободный.
- 3 АВОК [Электронный ресурс]: некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.abok.ru/>, свободный.

4 Научная электронная библиотека e-LIBRARY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/>, свободный.

5 Электронная научно-техническая библиотека ТГАСУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/>, свободный.

6 Информационная система «СтройКонсультант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.stroykonsultant.com>, свободный.

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

Бутина, О.Н. Курсовое проектирование по теплоснабжению [Текст] : учеб. пособие / О.Н. Бутина, А.Н. Хуторной. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 107 с.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-хбальной шкале.

Шкала оценивания

Отлично	Выставляется слушателю, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
Хорошо	Выставляется слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в ответе или решении задач.
Удовлетворительно	Выставляется слушателю, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
Неудовлетворительно	Выставляется слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не может решать типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

3.4. Рекомендации по выполнению курсового проекта

Курсовой проект по централизованному теплоснабжению состоит из расчетной и графической частей. Работа выполняется по индивидуальному заданию. Пояснительная записка представляет собой последовательное изложение расчетного материала со всеми соответствующими схемами и ссылками на использованную литературу и должна включать в себя:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на проектирование, подписанное руководителем;
- 3) оглавление;
- 4) введение;
- 5) расчетные параметры теплоносителя;
- 6) описание системы теплоснабжения;
- 7) теплопотребление района города;

- 8) расчет суммарного теплоснабжения ;
- 9) определение расхода теплоносителя;
- 10) трассировку тепловой сети;
- 11) расчет центральных тепловых пунктов;
- 12) гидравлический расчет трубопровода;
- 13) выбор и расчет насосного оборудования;
- 14) расчет компенсатора;
- 16) список используемой литературы.

Разделы в записке должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами.

Подразделы должны иметь номера в пределах каждого раздела. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь подписи и заголовки. Общий объем курсового проекта составляет как минимум 40–45 страниц.

Графическую часть проекта выполняют на двух листах ватмана формата А1 (841×594 мм). В состав графической части входит:

- 1) принципиальная схема тепловых сетей с разбивкой на участки, с указанием расходов, длин, тепловой нагрузки в масштабе 1:100
- 2) монтажная схема тепловых сетей с расстановкой опор, компенсаторов, с указанием диаметров и уклонов масштабе 1:100.
монтаж установок, воздухопроводов, технологического оборудования, диаметры воздухопроводов и сечений каналов; с указанием расчетных участков, их длин, расчетных нагрузок;
- 3) продольный профиль в масштабе вертикальный 1:50, горизонтальный 1:100
- 4) спецификации оборудования, характеристика системы теплоснабжения в соответствии с ГОСТ 21.602–2003;
- 5) план и разрез теплофикационной камеры в масштабе 1:50 или 1:100 с нанесением оборудования и его спецификация;
- 6) эскизы опор в масштабе 1:50.

Порядок оформления курсового проекта подробно изложен в МУ:

Оформление курсовых, выпускных квалификационных работ и отчетов о практике: методические указания / составитель: Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018. – 55 с.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Централизованное теплоснабжение
(название дисциплины)

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Централизованное теплоснабжение» является обучение слушателей правильному пониманию задач, стоящих при разработке, монтаже и эксплуатации сетей теплоснабжения в соответствии с актуальными нормами и правилами, обеспечение теплоносителем жилые, общественные и промышленные предприятия; методов регулирования тепловой нагрузки, принципов управления тепловыми и гидравлическими режимами, методов оценки эффективности и направлений её повышения для последующего использования в целях энергосбережения.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплоснабжения.

ПКС-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплоснабжения.

2 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:
Способен привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением.

Способен произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

Способен использовать необходимую нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения по системам централизованного теплоснабжения;

Способен провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения;

Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

Понимание назначения и особенностей аналогов и типовых принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение систем теплоснабжения.

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о централизованном теплоснабжении.

Раздел 2. Гидравлический расчет.

Раздел 3. Построение пьезометрического графика.

Раздел 4. Построение продольного профиля.

Раздел 5. Расчет компенсаторов.

Раздел 6. Расчет тепловой изоляции.

Раздел 7. Подбор насосного оборудования.

Раздел 6. Монтажная схема теплофикационной камеры.