

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.04.2024 11:26:51  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Корешкова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Тепловая изоляция ограждающих конструкций и трубопроводов**

направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01  
Строительство, направленность (профиль) Теплогазоснабжение и вентиляция.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Инженерных систем и сооружений

Заведующий кафедрой ИСиС \_\_\_\_\_ О.В. Сидоренко

Рабочую программу разработал:

К.В. Афонин, доцент кафедры ИСиС СТРОИН ТИУ,  
канд. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков по выбору теплоизоляционных материалов, используемых в утеплении ограждающих конструкций и тепловой защите трубопроводов систем теплогазоснабжения и вентиляции.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- законы тепло- и массообмена;

умения:

- производить теплотехнический расчет;

владения:

- навыками выполнения теплотехнического расчета.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Строительная теплофизика», «Тепломассообмен» и служит основой для написания выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-1 Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС-1.1. Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Знать (З1): необходимый состав исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций
		Уметь (У1): выбирать необходимую исходную информацию для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций
		Владеть (В1): навыком выбора и систематизации исходной информации необходимой для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций
	ПКС-1.2. Владение методами расчетного обоснования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать (З2): методы подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций
Уметь (У2): рассчитывать тепловую изоляцию трубопроводов и ограждающих конструкций		
		Владеть (В2): навыком подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	4/8	12	22	0	38	36	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Материалы и конструкции тепловой изоляции	2	0	0	10	12	ПКС-1.1; ПКС-1.2	Опрос
2	2	Расчет тепловой изоляции трубопроводов	4	10	0	10	24		Опрос
3	3	Расчет тепловой изоляции по нормируемой плотности теплового потока	4	10	0	10	24		Опрос
4	4	Расчет изоляции	2	2	0	8	12		Опрос
5	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-1.1; ПКС-1.2	Вопросы к экзамену
Итого:			12	22	0	74	108	X	X

##### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

##### **Раздел 1: Материалы и конструкции тепловой изоляции**

Требования, предъявляемые к теплоизоляционным материалам и конструкциям. Материалы для изоляции трубопроводов. Выбор теплоизоляционной конструкции и материалов. Конструкции тепловой изоляции теплопроводов.

##### **Раздел 2: Расчет тепловой изоляции трубопроводов**

Основные расчётные зависимости для определения теплозащитных свойств теплоизоляционных конструкций. Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при наземной прокладке и при подземной бесканальной прокладке. Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах. Падение температуры теплоносителя по длине изолированного теплопровода.

### Раздел 3: Расчет тепловой изоляции по нормируемой плотности теплового потока

Расчёт тепловой изоляции при надземной прокладке по нормированной плотности теплового потока. Расчёт тепловой изоляции при подземной бесканальной прокладке по нормированной плотности теплового потока. Расчёт тепловой изоляции при подземной прокладке в непроходных каналах по нормированной плотности теплового потока.

### Раздел 4: Расчет изоляции

Расчёт изоляции по заданной величине снижения температуры теплоносителя. Расчёт изоляции по заданной температуре её поверхности. Определение толщины теплоизоляционных изделий из уплотняющихся материалов.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	0	0	Требования, предъявляемые к теплоизоляционным материалам и конструкциям. Материалы для изоляции трубопроводов. Выбор теплоизоляционной конструкции и материалов
2	1	1	0	0	Конструкции тепловой изоляции теплопроводов
3	2	1	0	0	Основные расчётные зависимости для определения теплозащитных свойств теплоизоляционных конструкций.
4	2	2	0	0	Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при надземной прокладке и при подземной бесканальной прокладке.
5	2	1	0	0	Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах. Падение температуры теплоносителя по длине изолированного теплопровода.
6	3	1	0	0	Расчёт тепловой изоляции при надземной прокладке по нормированной плотности теплового потока.
7	3	2	0	0	Расчёт тепловой изоляции при подземной бесканальной прокладке по нормированной плотности теплового потока.
8	3	1	0	0	Расчёт тепловой изоляции при подземной прокладке в непроходных каналах по нормированной плотности теплового потока.
9	4	1	0	0	Расчёт изоляции по заданной величине снижения температуры теплоносителя.
10	4	1	0	0	Расчёт изоляции по заданной температуре её поверхности. Определение толщины теплоизоляционных изделий из уплотняющихся материалов.
Итого:		12	0	0	X

##### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	10	0	0	Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при однострунной надземной прокладке. Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей при надземной прокладке. Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной бесканальной прокладке. Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах. Определение падения температуры теплоносителя по длине изолированного теплопровода.
2	3	10	0	0	Расчёт тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока (при надземной прокладке, при подземной бесканальной прокладке, при подземной прокладке в непроходных каналах)
3	4	2	0	0	Расчёт изоляции по заданной величине снижения температуры теплоносителя. Расчёт изоляции по заданной температуре её поверхности. Определение толщины теплоизоляционных изделий из уплотняющихся материалов.
Итого:		22	0	0	X

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	10	0	0	Материалы для изоляции трубопроводов. Выбор теплоизоляционной конструкции и материалов	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	10	0	0	Тепловые потери через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при надземной прокладке и при подземной бесканальной прокладке.	
3	3	10	0	0	Тепловая изоляция при подземной прокладке в непроходных каналах по нормированной плотности теплового потока.	
4	4	8	0	0	Толщина теплоизоляционных изделий из уплотняющихся материалов.	Изучение теоретического материала по разделу
5	1, 2, 3, 4	36	0	0	-	Подготовка к экзамену
Итого:		74	0		X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);

- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольных работ учебным планом не предусмотрено.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля по дисциплине	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Опрос по разделам №1,2	0...50
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...50
2 текущая аттестация		
2	Опрос по разделам №3,4	0...50
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблицах 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля по дисциплине	Количество баллов
1	2	3
1	Опрос по разделам №1,2	0...50
2	Опрос по разделам №3,4	0...50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

-Электронная библиотека Тюменского индустриального университета

<http://webirbis.tsogu.ru/>

-ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки <http://www.vlibrary.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <https://e.lanbook.com>
  - Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [urait.ru](http://urait.ru)
  - Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru>
  - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
  - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
  - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ) [http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=418](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418)
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета (УГТУ) <http://lib.ugtu.net/books>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Тепловая изоляция ограждающих конструкций и трубопроводов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.		625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4	
Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.		625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1	

## **11. Методические указания по организации СР**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. На практических занятиях обучающимся необходимо иметь конспект лекций.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Тепловая изоляция ограждающих конструкций и трубопроводов**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-1 Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС-1.1. Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Знать (З1): необходимый состав исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Не воспроизводит необходимый состав исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Испытывает затруднения при воспроизводстве необходимого состава исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Воспроизводит необходимый состав исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций, допуская незначительные ошибки	Воспроизводит необходимый состав исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций
		Уметь (У1): выбирать необходимую исходную информацию для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Не умеет производить выбор необходимой исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Умеет производить выбор необходимой исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций, допуская ряд ошибок	Умеет производить выбор необходимой исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций, допуская незначительные ошибки	Умеет производить выбор необходимой исходной информации для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	ПКС-1.2. Владение методами расчетного обоснования систем теплогасоснабжения и вентиляции	Владеть (В1): навыком выбора и систематизации исходной информации необходимой для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Отсутствие навыков выбора и систематизации исходной информации необходимой для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Владеть навыком выбора и систематизации исходной информации необходимой для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций, допуская ряд ошибок	Хорошо владеть навыком выбора и систематизации исходной информации необходимой для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеть навыком выбора и систематизации исходной информации необходимой для подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций
		Знать (З2): методы подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Не воспроизводит методы подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Испытывает затруднения при воспроизводстве методов подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций	Воспроизводит методы подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций, допуская незначительные ошибки	Воспроизводит методы подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций
		Уметь (У2): рассчитывать тепловую изоляцию трубопроводов и ограждающих конструкций	Не умеет рассчитывать тепловую изоляцию трубопроводов и ограждающих конструкций	Умеет рассчитывать тепловую изоляцию трубопроводов и ограждающих конструкций, допуская ряд ошибок	Умеет рассчитывать тепловую изоляцию трубопроводов и ограждающих конструкций, допуская незначительные ошибки	Умеет рассчитывать тепловую изоляцию трубопроводов и ограждающих конструкций
		Владеть (В2): навыком подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих	Отсутствие навыков подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих	Владеть навыком подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих	Хорошо владеет навыком подбора тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих	В совершенстве владеть навыком подбора тепловой изоляции трубопроводов и

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		конструкций	конструкций	конструкций, допуская ряд ошибок	конструкций, допуская незначительные ошибки	ограждающих конструкций

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Тепловая изоляция ограждающих конструкций и трубопроводов**Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1					
	Копко В.М., Теплоснабжение / В.М. Копко - М. : Издательство АСВ, 2017. - 340 с. - ISBN 978-5-93093-890-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html</a>	ЭР*	60	100	+
2	Баженов Ю.М., Ограждающие конструкции с использованием бетонов низкой теплопроводности (основы теории, методы расчета и технологическое проектирование) : Научное издание / Ю.М. Баженов, Е.А. Король, В.Т. Ерофеев, Е.А. Митина - М. : Издательство АСВ, 2008. - 320 с. - ISBN 978-5-93093-520-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935202.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935202.html</a>	ЭР*	60	100	+

ЭР\* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС