



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

25.06.2020г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.08 «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2020
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Белебей 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	3
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	4
4.1. Содержание лекционных занятий .....	4
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	5
4.3. Содержание практических занятий .....	5
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	5
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	6
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	7
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	9
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	9
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3	Инженерная геология; Теоретическая механика; Строительные материалы; Основы технической механики; Механика жидкости и газа; Основы архитектуры и строительных конструкций; Основы электротехники и электроснабжения		Основы геотехники; Надежность систем водоснабжения и водоотведения
ОПК-4	Инженерная геодезия; Инженерная геология; Правоведение; Основы архитектуры и строительных конструкций; Основы электротехники и электроснабжения		Надежность систем водоснабжения и водоотведения; Организация строительного производства; Основы геотехники
ОПК-6	Теоретическая механика; Основы технической механики; Основы архитектуры и строительных конструкций; Основы электротехники и электроснабжения; Технологические процессы в строительстве		

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6
<b>Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	0	0
практические занятия (ПЗ)	32	32
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Самостоятельная работа (всего),</b>	<b>57</b>	<b>57</b>

в том числе:		
подготовка ПЗ	20	20
Самостоятельное изучение	20	20
тест	17	17
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Практические занятия	Практические занятия
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Контроль</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1.	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий	4	-	8	14	2	-	28
2.	Теплоснабжение	4	-	8	14	1	-	27
3.	Вентиляция	4	-	8	14	-	-	26
4.	Газоснабжение	4	-	8	15	-	-	27
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>57</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>108</b>

#### 4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 6</b>				
1	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий	Микроклимат помещения	Понятие «микроклимата» помещения. Системы инженерного оборудования для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений. Теплозащитные свойства наружных ограждений. Влияние внешних факторов на теплозащитные свойства ограждений. Уравнение теплового баланса, определение тепловой мощности системы отопления. Теплопоступления в помещения. Определение теплопотерь здания по укрупненным измерителям, понятие удельной тепловой характеристики здания. Влияние различных факторов на микроклимат, тепловой баланс помещения и тепловую мощность системы отопления	4
2	Теплоснабжение	Теплоснабжение и тепловые сети	Котельные установки Топливо. Определение и общая классификация топлива, основные характеристики. Определение и классификация котельных установок. Тепловые сети Определение и классификация тепловых сетей. Способы прокладки тепловых сетей. Основные принципы проектирования тепловых сетей	4
3	Вентиляция	Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи	Определение понятия вентиляция. Естественные и механические системы вентиляции. Приточные и вытяжные системы вентиляции. Общеобменная и местная системы вентиляции.	4
4	Вентиляция	Основное оборудование систем вентиляции	Венткамеры. Тягодутьевое оборудование. Классификация и подбор оборудования.	
5	Газоснабжение	Общие сведения	Общие сведения. Классификация систем газоснабжения.	4
	Газоснабжение	Добыча и транспортировка природного газа	Газовые, газоконденсатные месторождения. Добыча сложно извлекаемого газа. Добыча и транспортировка природного газа. Классификация газопроводов систем газоснабжения	
	Газоснабжение	газоснабжение жилых, общественных и производственных зданий	Основные принципы проектирования газовых сетей. Газораспределительные станции (ГРС), газорегуляторные пункты (ГРП), газорегуляторные установки (ГРУ): назначение, основное оборудование, внедрение технологий производства энергии при регулировании давления газа, регулирование.	

			Катодная защита газопроводов на основе энергосберегающих технологий.	
			<b>Итого за семестр:</b>	<b>16</b>
			<b>Итого:</b>	<b>16</b>

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>не предусмотрены учебным планом</b>				

#### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 6</b>				
1	Газоснабжение	Основные характеристики газа. Расход газа Гидравлический расчет газопровода Трассировка распределительных газовых сетей Условные обозначения внутренних сетей газоснабжения	Расчет основных характеристик газа. Определение расхода газа для потребителя Определение диаметра газопровода по расходу газа Требования к трассировке газопровода уличной сети Построение аксонометрической схемы внутреннего газопровода	8
2	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий	Определение характеристик режимов здания	Определение характеристик режимов здания	8
3	Теплоснабжение	Условное топливо Условные обозначения в системе теплоснабжения Расчет расходов тепла на вентиляцию и горячее водоснабжение. Расчет расходов тепла на отопление. Механический расчет элементов тепловых сетей. Механический расчет элементов тепловых сетей.	Характеристики топлива. Расчет расхода топлива. Построение фрагмента монтажной схемы тепловой сети Определение расхода тепла на вентиляцию и горячее водоснабжение согласно задания, выданного индивидуально. Определение расхода тепла на отопление согласно задания, выданного индивидуально. Подбор П-образных компенсаторов тепловой сети для различных диаметров трубопровода Подбор толщины тепловой изоляции трубопровода тепловой сети согласно задания, выданного индивидуально.	8
4	Вентиляция	Расхода приточного и удаляемого воздуха Размещение оборудования; разводка воздухопроводов в здании Конструирование систем вентиляции Определение сечений воздухопроводов	Определение расхода приточного и удаляемого воздуха из помещения кухни Размещение вентиляционного оборудования на плане верткамеры. Разводка воздухопроводов по помещениям здания Построение аксонометрической схемы системы вентиляции Аэродинамический расчет вентиляционной системы согласно задания, выданного индивидуально.	8
			<b>Итого за семестр:</b>	<b>32</b>
			<b>Итого:</b>	<b>32</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 6</b>				
1.	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий	подготовка мультимедийной презентации	Подготовка презентации по теме занятия.	6
2.	Теплоснабжение	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Подготовка задания для выполнения расчетов по теме занятия.	6

3.	Газоснабжение	подготовка к устному опросу	Подготовка вопросов по темам лекций и практических занятий по теме "Газоснабжение".; Бытовое и коммунально-бытовое потребление газа, расчет количества газа. Определение числа расчетных единиц. Расчет внутриквартальной газовой сети. Определение часовых расходов газа. Принцип расчета кольцевой уличной газовой сети.	8
4.	Теплоснабжение	подготовка мультимедийной презентации	Тема презентации "Теплоснабжение". Понятие системы теплоснабжения. Способы прокладки тепловых сетей. Элементы тепловой сети. Типы компенсаторов. Материалы, применяемые для тепловой изоляции трубопроводов тепловой сети.	8
		подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Подготовка задания для выполнения расчетов по теме теплоснабжение.	8
		подготовка к устному опросу	Подготовка вопросов по темам лекций и практических занятий по теме "Теплоснабжение". Основы гидравлического расчета газопроводов.; Определение годового расхода газа для года, микрорайона, поселка. Открытая схема ГВС. Закрытая схема ГВС.	4
5.	Вентиляция	подготовка мультимедийной презентации	Тема презентации "Вентиляция". Понятие систем вентиляции. Естественные и механические системы вентиляции. Приточные и вытяжные системы вентиляции. Местная вытяжная вентиляционная система. Оборудование приточных и вытяжных механических систем вентиляции.	4
		подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Подготовка задания для выполнения расчетов по теме вентиляция.	6
		подготовка к устному опросу	Подготовка вопросов по темам лекций и практических занятий по теме "Вентиляция".; Вентиляция и ее задачи. Классификация систем вентиляции. Основные принципы организации воздухообмена в гражданских зданиях. Схемы организации воздухообмена. Схемы раздачи приточного воздуха в помещении.	7
<b>Итого за семестр:</b>				<b>57</b>
<b>Итого:</b>				<b>57</b>

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **1. Методические указания при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

### **2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм

решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

### 3. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

### 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Теплоснабжение: Учеб. для вузов по спец. 'Теплогазоснабжение и вентиляция' / А. А. Ионин [и др. ]; ред. А. А. Ионин. - М.: 1982. - 336 с	КФ	+	
2.	Газоснабжение: Учеб. / А. А. Ионин. - М.: 1989. - 439 с	КФ	+	
3.	Газоснабжение. Внутренние устройства. Рабочие чертежи: система проект. документации для стр-ва. - М.: 1992. - 11 с	КФ		+
4.	Теплоснабжение района города: учебно-методическое пособие / Мансуров Р. Ш., Гребнев Д. В., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2006. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21683.html">http://www.iprbookshop.ru/21683.html</a>	КФ		+
5.	Вентиляция и кондиционирование воздуха. -. - 509 с	КФ	+	
6.	Вентиляция общественного здания: метод. указания / Самар. гос. техн. ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция, сост.: М. Б. Ромейко, В. Б. Жильников. - Самара: 2017. - 128 с <a href="https://elib.samgtu.u/getbook?uid=els_samgtu elib 0JLQtdC90YLQ uHx8fHw2OTcoMDcpL9CSIDI5Ni0zODk1ODh8fC8yMDE3L9Cg0L7QvNC10LnQutC-L9CS0LXQvdGC0LjQu9GP0YbQuNGPL2RvYy5wZGY">https://elib.samgtu.u/getbook?uid=els_samgtu elib 0JLQtdC90YLQ uHx8fHw2OTcoMDcpL9CSIDI5Ni0zODk1ODh8fC8yMDE3L9Cg0L7QvNC10LnQutC-L9CS0LXQvdGC0LjQu9GP0YbQuNGPL2RvYy5wZGY</a>	ЭР	+	
7.	Вентиляция. Аэродинамический расчет вентиляционных систем с механическим побуждением: учебно-методическое пособие / Мансуров Р. Ш., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2008. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21567.html">http://www.iprbookshop.ru/21567.html</a>	КФ		+

8.	Изучение конструкций вентиляторов: учеб. - метод. пособие / И. А. Хурин [и др. ], Самар. гос. техн. ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция. - Самара: 2018. - 92 с <a href="https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0JjQt9GD0YfQtXx8fHw2MjEuNjMoMDc1LjgpL9CYIDM5NS04ODg4NDh8fC8yMDE4L9Ci0YPRgNC40L0v0JjQt9GD0YfQtdC90LjQtS9kb2MucGRm">https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0JjQt9GD0YfQtXx8fHw2MjEuNjMoMDc1LjgpL9CYIDM5NS04ODg4NDh8fC8yMDE4L9Ci0YPRgNC40L0v0JjQt9GD0YfQtdC90LjQtS9kb2MucGRm</a>	ЭР		+
9.	Газоснабжение района города: учеб. пособие / Н. А. Новопашина [и др. ], Самар. гос. техн. ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция. - Самара: 2018. - 126 с <a href="https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0JPQsNC30L7RgXx8fHw2NjluOSgwNzUuOCkv0JMgMTM4LTU5MzA4Nnx8LzlwMTgv0J3QvtCy0L7Qv9Cw0YjQuNC90LAv0JPQsNC30L7RgdC90LDQsdC20LXQvdC40LUvZG9jLnBkZg">https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0JPQsNC30L7RgXx8fHw2NjluOSgwNzUuOCkv0JMgMTM4LTU5MzA4Nnx8LzlwMTgv0J3QvtCy0L7Qv9Cw0YjQuNC90LAv0JPQsNC30L7RgdC90LDQsdC20LXQvdC40LUvZG9jLnBkZg</a>	ЭР	+	
10.	Тепловые нагрузки. Графики теплового потребления: учеб. -метод. пособие / С. М. Пуринг, Ю. Э. Демина, Д. Н. Ватузов, Самар. гос. техн. ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция. - Самара: 2018. - 68 с <a href="https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0KLQtdC_0LvQvnx80J_Rg9GA0LjQvdCzfHw2OTcoMDc1LjgpL9CfIDg4OS02OTM3NTB8fC8yMDE4L9Cf0YPRgNC40L3Qsy_QotC10L_Qu9C-0LLRi9C1L2RvYy5wZGY">https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0KLQtdC_0LvQvnx80J_Rg9GA0LjQvdCzfHw2OTcoMDc1LjgpL9CfIDg4OS02OTM3NTB8fC8yMDE4L9Cf0YPRgNC40L3Qsy_QotC10L_Qu9C-0LLRi9C1L2RvYy5wZGY</a>	ЭР		+
11.	Вентиляция и кондиционирование: практическое пособие / Самойлов В. С., Левадный В. С., Аделант: 2009. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/44055.html">http://www.iprbookshop.ru/44055.html</a>	КФ		+
12.	Теплогазоснабжение с основами теплотехники и холодильная техника: пособие по лаборатор. практикуму / А. А. Цынаева, Е. А. Цынаева, Д. Л. Жуховицкий, Самар. гос. техн. ун-т. - Самара: 2017. - 66 с <a href="https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0KLQtdC_0LvQvnx80KbRi9C90LDQtdCy0LB8fDY5Ny_QpiA5NTAtMDczNTA2fHwvMjAxNy_QptGL0L3QsNC10LLQsC_QotC10L_Qu9C-L2RvYy5wZGY">https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0KLQtdC_0LvQvnx80KbRi9C90LDQtdCy0LB8fDY5Ny_QpiA5NTAtMDczNTA2fHwvMjAxNy_QptGL0L3QsNC10LLQsC_QotC10L_Qu9C-L2RvYy5wZGY</a>	ЭР		
13.	Теплофикация и тепловые сети: учеб. / Е. Я. Соколов. - М.: 2001. - 472 с	КФ		

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

#### 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

#### Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
2.	LibreOffice	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
4.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
2	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.О.03.08 «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	<b>08.03.01 Строительство</b>
<b>Направленность (профиль)</b>	<b>Водоснабжение и водоотведение</b>
<b>Квалификация</b>	<b>бакалавр</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>
<b>Год начала подготовки</b>	<b>2020</b>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Строительство</b>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<b>Строительство</b>
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	<b>108 / 3</b>
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	<b>зачет</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				
	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий	Теплоснабжение	Вентиляция	Газоснабжение	Промежуточная аттестация
	Практические занятия				зачет
ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3
ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
ОПК-6	ОПК-6	ОПК-6	ОПК-6	ОПК-6	ОПК-6

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**2.1. Формы текущего контроля успеваемости**

Формой текущего контроля успеваемости студентов является тестирование.

Тестовые задания для текущего контроля успеваемости выдаются студентам дважды в течение семестра. Тестирование проводится в учебной аудитории. Во время тестирования студент может пользоваться только нормативной документацией и стандартами. Тестирование проводится по вариантам, которые в случайном порядке наполняются тестовыми вопросами из банка заданий в количестве 25 шт. Время прохождения тестирования ограничивается из расчета одной минуты на вопрос. Тестовые вопросы могут содержать только материалы лекций и практических занятий, доведенные студентам на момент проведения тестирования.

**Пример тестового задания:**

1. Что характеризует критерий Прандтля?

2. Формула для расчета коэффициента теплоотдачи для коридорных пучков:

\_\_\_\_\_

3. Степень сухости пара  $x$  изменяется в пределах:

0÷1;

0÷1,5;

1÷1,5;

1÷2.

4. Сухой насыщенный пар имеет степень сухости равную:

0;

1,5;

1;

0,5;

0,8.

5. Кипящая вода имеет степень сухости равную:

- 0;
- 1,5;
- 1;
- 0,5;

6. Расчет теплотерь и теплопоступлений в помещение. Задачи по расчету теплотерь и теплопоступлений в помещение. Типовое задание: определить тепловые потери помещения размерами 3мх6мх3 м. Ограждения выполнены из бетона с теплопроводностью 1,1 Вт/(м·К); толщина ограждений составляет  $\delta = (100+n)$  мм, n – номер варианта студента по списку в журнале группы; район проектирования здания – г. Самара.

Решение: 1) расчет выполняется в соответствии с методикой, представленной в СП 50.13330.2016.

2) Температура воздуха внутри помещения определяется по ГОСТ 30-494-2011.

3) Построить график зависимости потерь теплоты от толщины стенки (по результатам расчета группы студентов)

7. Тепловлажностный режим помещения

Задачи по расчету поступлений влаги в помещение.

Типовое задание: Рассчитать температурное поле в наружном ограждении при  $t_n = t_{x.m}$ . Построить графики изменения парциальных давлений водяного пара в ограждении от сопротивления паропрооницанию.

Решение: При расчете влажностного режима ограждения аналитическим методом используется формула

$$p_x - p_n = \frac{(p_n - p_{n'})}{R_{по}} (R_{пв-x})$$
,  $p_v$  и  $p_n$  – парциальные давления водяного пара с внутренней и наружной стороны ограждения, Па;  $R_{по}$  – полное сопротивление паропрооницанию ограждения, (м<sup>2</sup>·ч·Па)/кг;  $R_{пв-x}$  – сопротивление паропрооницанию от воздуха помещения до сечения x, включая и сопротивление паропереходу  $R_{п.в.}$  (м<sup>2</sup>·ч·Па)/кг;  $p_x$  – парциальное давление водяного пара в произвольном сечении x, Па. Температурное поле в ограждении известно. (задание другого практического (семинарского занятия).  
*Последовательность* расчета влажностного режима: 1) полное сопротивление паропрооницанию

$$R_{по} = R_{п.в.} + \frac{\delta_1}{\mu_1} + \frac{\delta_2}{\mu_2} + \frac{\delta_3}{\mu_3} + R_{п.н.}$$

ограждения:

2) по таблицам или по I-d диаграмме влажного воздуха определяются парциальные давления водяного пара при полном насыщении  $P_v$  для температуры  $t_v$  и  $P_n$  для температуры  $t_n = t_{x.m}$ . Кроме того, возможно использование эмпирической формулы:

$$P = 133,322 \cdot 10^{[(156 + 8,12n)/(236 + n)]}$$

$$p_v = P \frac{\Phi_v}{100} \text{ и } p_n = P \frac{\Phi_n}{100}$$

3) находятся значения

$$R_{пв-x} = R_{п.в.} + \frac{\delta_1}{\mu_1} + \frac{\delta_2}{\mu_2}$$

4) вычисляются

5) Вычисленные значения парциальных давлений водяного пара откладываются на перпендикулярах, восстановленных из соответствующих точек горизонтальной оси x, получают точки 1, 1–2, 2–3, 3.

Найденные точки соединяют, получают линию p.

6) строится линия изменения парциального давления водяного пара при полном насыщении P. Для этого по таблицам или по формуле (п.2) и последовательно определяются значения P в , P<sub>1-2</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>2-3</sub> и P<sub>н</sub> соответственно при температурах

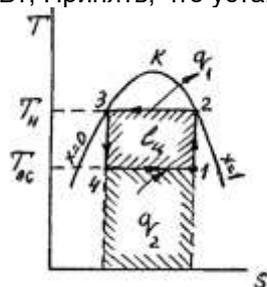
$$t_v, t_{1-2}, t_{2-3}, t_n.$$

### Примерное задание к практическим занятиям.

Теплонасосные установки систем теплоснабжения и отопления.

Расчет теплонасосных установок (ТНУ) для нужд теплоснабжения. Типовое задание: Для отопления здания может быть использована теплонасосная установка, в которой низкопотенциальным источником теплоты служит окружающая среда. В результате работы ТНУ теплота окружающей среды передается источнику теплоты с более высокой температурой, чем окружающая среда.

Сколько можно получить теплоты в час для отопления здания при помощи Т<sub>н</sub>, если температура окружающей среды  $t_{oc}$  определить по СП 131.13330.2018 «Строительная климатология. Актуализированная версия», температура нагревательных устройств  $t_n = 70$  оС. Мощность двигателя компрессора  $N = (6-n/10)$  кВт, Принять, что установка работает по циклу, изображенному на рис. Холодильный агент – R-22.



Решение: 1) Характеристикой совершенства работы ТН является отношение

$$\varepsilon = \frac{q_2}{q_1} = \frac{t_2}{t_1}$$

теплоты, отданной к потребителю, к затраченной при этом работе:

- 2) открыть методические указания по дисциплине «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» и по диаграмме состояния холодильного агента R-22 определить параметры цикла, отображенного на рис.
- 3) определить работу компрессора теплового насоса;
- 4) определить работу цикла
- 5) по формуле вычислить коэффициент преобразования теплового насоса.
- 6) построить график зависимости коэффициента преобразования от температуры низкопотенциального источника.

## 2.2. Формы промежуточной аттестации

Формой промежуточного контроля успеваемости студентов является зачет. При аттестации используется бально-рейтинговая система.

### Вопросы к зачету:

1. Теплообмен человека и условия комфортности.
2. Понятие «микроклимата» помещения.
3. Системы инженерного оборудования для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений.
4. Теплозащитные свойства наружных ограждений.
5. Уравнение теплового баланса, определение тепловой мощности системы отопления. Теплопоступления в помещения.
6. Панельно-лучистые, воздушные и электрические системы отопления: классификация, принцип действия
7. Назначение и область применения систем кондиционирования воздуха (СКВ). Классификация СКВ.
8. Сплит-системы.
9. Топливо. Определение и общая классификация топлива, основные характеристики.
10. Определение и классификация тепловых сетей.
11. Способы прокладки тепловых сетей.
12. Классификация газопроводов систем газоснабжения.
13. Газораспределительные станции (ГРС), газорегуляторные пункты (ГРП)
14. Внедрение энергоэффективных технологий технологий производства энергии при регулировании давления газа, изотермическое регулирование.
15. Катодная защита газопроводов на основе энергосберегающих технологий.
16. Назначение систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
17. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма и изображение основных процессов обработки влажного воздуха
18. Определение и общая классификация топлива, его основные характеристики
19. Определение и классификация котельных установок.
20. Основные принципы проектирования котельных установок
21. Теплопередача через однослойные и многослойные ограждающие конструкции и стенки
22. Коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередачи
23. Классификация систем отопления
24. Параметры комфорта помещения
25. Особенности реализации систем вентиляции.
26. Технические средства для реализации систем отопления
27. Условия эксплуатации и обслуживания систем вентиляции.
28. Понятие энергетического баланса здания.
29. Особенности реализации систем отопления, вентиляции и кондиционирования.
30. Технические средства для реализации систем отопления, вентиляции и кондиционирования
31. Условия эксплуатации и обслуживания систем отопления, вентиляции и кондиционирования

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

### 3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Тест	систематически на практических занятиях /	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя

		устно			
2.	Практические занятия	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

### 3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

#### Критерии оценки и шкала оценивания теста

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(36-50) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(26-35) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(16-25) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0-15 баллов

#### Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(36-50) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(26-35) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(16-25) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	0-15 баллов

#### Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Тест	0-50 баллов
2	Задачи для решения на практических занятиях	0-50 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

**Оценку «зачтено»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценку «не зачтено»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе: «зачтено - не зачтено»
0-50%	Не зачтено
51-100%	Зачтено

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.О.03.08 «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»**

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю)  
подготовки «Водоснабжение и водоотведение»

**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.О.03.08 «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2020
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Форма контроля
6	108 / 3	16	0	32	3	57	зачет
Итого	108 / 3	16	0	32	3	57	зачет

<b>Универсальные компетенции:</b>	не предусмотрены учебным планом
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	не предусмотрены учебным планом
<b>Профессиональные компетенции:</b>	не предусмотрены учебным планом

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме практических занятий и промежуточный контроль в форме зачета.