



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет

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


П.М. Инаходова
20.06.2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.03 «Основы обеспечения микроклимата зданий»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>
Выпускающая кафедра	<u>Строительство</u>
Кафедра-разработчик	<u>Строительство</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>252 / 7</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Экзамен, Экзамен</u>

Белебей 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Рисеня Л.П.И.
(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

Сапарев М.Е.
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «20» июль 2018 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой

К.Т.Н., доцент
(степень, ученое звание, подпись)

М.Е. Сапарев
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доцент
(степень, ученое звание, подпись)

М.Е. Сапарев
(ФИО)

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	4
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	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Содержание лекционных занятий	5
4.2. Содержание лабораторных занятий	5
4.3. Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	10
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	12
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13
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
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	31 ПК-2.1 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции 33 ПК-2.3 Знать: основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции 35 ПК-2.5 Знать: основные технико-экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции У1 ПК-2.1 Уметь: выбирать нормативно-технические документов; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции У4 ПК-2.4 Уметь: Выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции В1 ПК-2.1 Владеть: методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.3 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции 34 ПК-2.4 Знать: основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции У3 ПК-2.3 Уметь: Определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции

			<p>У5 ПК-2.5 Уметь: выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В2 ПК-2.2 Владеть: методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.4 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У2 ПК-2.2 Уметь: Составлять расчетные схемы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.6 Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p>У6 ПК-2.6 Уметь: Определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам</p> <p>У7 ПК-2.7 Уметь: выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В3 ПК-2.3 Владеть: методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В4 ПК-2.4 Владеть: методикой оценки основных технико-экономических показателей проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.7 Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p>У8 ПК-2.8 Уметь: Представлять и защищать результаты работ по разработке проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Теоретические основы теплотехники; История систем теплогазоснабжения и вентиляции	Строительная теплофизика; Вентиляция	Отопление; Теплоснабжение; Теплогенерирующие установки; Газоснабжение; Производственная практика: исполнительская практика; Практико-ориентированный проект; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Энергосбережение источников тепла; Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции;

		Производственная практика: преддипломная практика
--	--	------------------------------------------------------

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	Курс 3
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	16	16
лекционные занятия (ЛЗ)	6	6
лабораторные работы (ЛР)	0	0
практические занятия (ПЗ)	10	10
Внеаудиторная контактная работа, КСР	6	6
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	176	176
подготовка к ЛР / ПЗ	50	50
выполнение контрольной работы	30	30
самостоятельное изучение материала	46	46
подготовка к зачёту	50	50
подготовка к ЛР / ПЗ	50	50
выполнение контрольной работы	30	30
Формы текущего контроля успеваемости		
Формы промежуточной аттестации	экзамен, экзамен, контрольная работа	экзамен, экзамен, контрольная работа,
Контроль	18	18
ИТОГО: час.	216	216
ИТОГО: з.е.	6	6

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	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	2	-	4	44	2	6	58
2	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	2	-	4	44	2	6	58
3	Определение воздухообмена в помещении Процессы формирования микроклимата	2	-	2	88	2	6	100
Итого:		6	0	10	176	6	18	216

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Введение. Цель, содержание и последовательность курса	Понятие микроклимата помещения. Технология создания микроклимата в помещениях здания. Назначение отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	2
	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Свойства влажного воздуха	Воздух – рабочее тело вентиляционных процессов, его состав, температура, давление. Плотность влажного воздуха. Тепловые и влажностные характеристики воздуха	
	Параметры микроклимата	I-d диаграмма влажного воздуха	Изображение состояния воздуха на I-d диаграмме. Понятие углового	

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
	помещения и наружного воздуха		коэффициента луча процесса изменения состояния воздуха. Построение процессов изменения состояния воздуха (нагрев, охлаждение, увлажнение, осушка). Смещение воздуха различных состояний.	
	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Микроклимат помещения	Санитарно-гигиенические требования к параметрам микроклимата. Теплообмен человека со средой. Категории тяжести работ. Требования к составу и чистоте воздуха. Технологические и комфортные, допустимые и оптимальные условия	
	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Внутренние воздействия на микроклимат	Виды источников вредных выделений в помещении. Теплота явная, скрытая, полная. Определение избытков теплоты	
	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Воздействия наружной среды на здание	Основные факторы воздействий внешней среды на здание. Расчетные параметры наружного воздуха. Тепло- и массообмена помещений с внешней средой	
	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Теплопотери помещения и здания	Потери теплоты через отдельные ограждения в помещении	
	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Теплопотери помещения и здания	Расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха	
	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Теплопотери помещения и здания	Затраты теплоты на нагревание холодных материалов и транспорта. Тепловая мощность систем отопления здания	
	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Уравнения балансов вредных выделений	Уравнения балансов вредных выделений в вентилируемом помещении по явной и полной теплоте, по влаге, по газовым вредностям	
2	Определение воздухообмена в помещении	Расчет воздухообменов	Классификация систем вентиляции. Уравнение воздушного баланса помещения. Понятие дисбаланса	2
	Определение воздухообмена в помещении	Расчет воздухообменов	Понятие воздухообмена. Схемы организации воздухообмена.	
	Определение воздухообмена в помещении	Расчет воздухообменов	Определение требуемых воздухообменов по избыткам полной теплоты и влаги, по избыткам явной теплоты, по газовым вредностям. Выбор расчетного воздухообмена	
	Определение воздухообмена в помещении	Расчет воздухообменов	Расчет воздухообмена по кратности. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха	
	Определение воздухообмена в помещении	Эффективность воздухообмена	Понятие о коэффициенте эффективности воздухообмена. Определение коэффициентов эффективности воздухообмена для помещений различных классов	
	Определение воздухообмена в помещении	Эффективность воздухообмена	Определение параметров приточного и удаляемого воздуха при смешивающей и вытесняющей вентиляции	
	Процессы формирования	Аэродинамика потоков в помещении	Классификация струйных течений	

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
	микроклимата			2
	Процессы формирования микроклимата	Приточные струи	Механизм образования и схема течения свободной приточной изотермической струи. Вывод основных зависимостей между геометрическими и физическими величинами струи.	
	Процессы формирования микроклимата	Приточные струи	Длина начального участка струи. Профили скоростей в поперечных сечениях струи	
	Процессы формирования микроклимата	Приточные свободные неизотермические струи	Вывод зависимостей для слабонеизотермической струи	
3	Процессы формирования микроклимата	Приточные свободные неизотермические струи	Воздушные фонтаны	
	Процессы формирования микроклимата	Приточные свободные неизотермические струи	Приточные струи, вытекающие через решетку. Струи полуограниченные. Условия настипания струй. Стесненные струи. Взаимодействие приточных струй	
	Процессы формирования микроклимата	Расчет воздухораспределения	Вывод расчетных формул для определения скорости и избыточной температуры на оси основного участка приточной струи	
	Процессы формирования микроклимата	Расчет воздухораспределения	Методика совместного расчета воздухообмена и воздухораспределения	
	Процессы формирования микроклимата	Конвективные (тепловые) струи	Схема образования и развития свободной конвективной струи	
	Процессы формирования микроклимата	Конвективные (тепловые) струи	Стесненные конвективные струи	
	Процессы формирования микроклимата	Движение воздуха около вытяжных отверстий	Движение воздуха около вытяжных отверстий	
Итого за курс:				6
Итого:				6

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
не предусмотрены учебным планом				

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Тепловые и влажностные характеристики воздуха	Определение тепловых и влажностных характеристик влажного воздуха	2
2	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Тепловые и влажностные характеристики воздуха	Определение тепловых и влажностных характеристик влажного воздуха	
3	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Решение задач изменения состояния воздуха с помощью I-d диаграммы	Решение задач на нагрев, охлаждение, осушение, увлажнение воздуха	
4	Параметры	Выбор расчетных параметров	Выбор расчетных параметров	

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме	
	микроклимата помещения и наружного воздуха	наружного и внутреннего воздуха для проектирования систем отопления	наружного и внутреннего воздуха для проектирования систем отопления		
5	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет теплоступлений в помещение за счет солнечной радиации	Теплоступления в помещения за счет солнечной радиации. Методики определения теплоступлений за счет солнечной радиации		
6	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет теплоступлений в помещение за счет солнечной радиации	Теплоступления в помещения за счет солнечной радиации. Методики определения теплоступлений за счет солнечной радиации		
7	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет трансмиссионных теплотерь помещения	Расчет трансмиссионных теплотерь помещения		
8	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Пример расчета теплотерь лестничной клетки	Пример расчета теплотерь лестничной клетки		
9	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет теплотерь через полы на грунте и на лагах	Расчет теплотерь через неутепленные полы на грунте		2
10	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет теплотерь через полы на грунте и на лагах	Расчет теплотерь через утепленные полы на грунте и на лагах		
11	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет теплотерь в подвальных помещениях и в горячих цехах	Расчет теплотерь в подвальных помещениях		
12	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет теплотерь в подвальных помещениях и в горячих цехах	Расчет теплотерь в горячих цехах		
13	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет теплотерь в подвальных помещениях и в горячих цехах	Расчет теплотерь в горячих цехах		
14	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет расхода теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха	Методика расчета расхода теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха.		
15	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет расхода теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха	Определение расхода теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха		
16	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Определение годовых расходов теплоты на отопление в зданиях. Расчет расхода топлива на отопление здания	Определение годовых расходов теплоты на отопление в зданиях. Расчет расхода топлива на отопление здания		
17	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха при проектировании вентиляции и кондиционирования	Нормативная литература, используемая при выборе параметров наружного и внутреннего воздуха при проектировании вентиляции и кондиционирования. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха	2	
18	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет теплотерь и вредных поступлений в вентилируемое помещение (явная и полная теплота, влага, газы). Составление балансов теплоты и влаги.	Расчет теплотерь помещения. Пример расчета		
19	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Расчет теплотерь и вредных поступлений в вентилируемое помещение (явная и полная теплота, влага, газы). Составление балансов теплоты и влаги.	Методика расчета поступлений явной и полной теплоты в помещение. Пример расчета		
20	Тепловая нагрузка на	Расчет теплотерь и вредных	Методика расчета поступлений		

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
	системы отопления-охлаждения	поступлений в вентилируемое помещение (явная и полная теплота, влага, газы). Составление балансов теплоты и влаги.	влаги в помещении. Составление балансов теплоты и влаги. Пример расчета	
21	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Определение углового коэффициента и построение на I-d диаграмме луча процесса изменения состояния воздуха в помещении с тепло- и влаговыделениями в разные периоды года	Определение углового коэффициента и построение на I-d диаграмме луча процесса изменения состояния воздуха в помещении с тепло- и влаговыделениями (теплый период года). Пример расчета	
22	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Определение углового коэффициента и построение на I-d диаграмме луча процесса изменения состояния воздуха в помещении с тепло- и влаговыделениями в разные периоды года	Определение углового коэффициента и построение на I-d диаграмме луча процесса изменения состояния воздуха в помещении с тепло- и влаговыделениями (холодный период года, прямоточная схема). Пример расчета	
23	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Определение углового коэффициента и построение на I-d диаграмме луча процесса изменения состояния воздуха в помещении с тепло- и влаговыделениями в разные периоды года	Определение углового коэффициента и построение на I-d диаграмме луча процесса изменения состояния воздуха в помещении с тепло- и влаговыделениями (холодный период года, схема с частичной рециркуляцией). Пример расчета	
24	Определение воздухообмена в помещении	Расчет воздухообмена в помещении при общеобменной вентиляции графоаналитическим методом	Методика расчета воздухообмена в помещении при общеобменной вентиляции. Пример расчета	
25	Определение воздухообмена в помещении	Расчет воздухообмена в помещении при общеобменной вентиляции графоаналитическим методом	Методика расчета воздухообмена в помещении при общеобменной вентиляции. Пример расчета	
26	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха	Построение процессов обработки воздуха на I-d диаграмме для холодного и переходного периодов года	Пример построения процессов обработки воздуха на I-d диаграмме для холодного и переходного периодов года	
27	Определение воздухообмена в помещении	Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха	Методика расчета минимально необходимого расхода наружного воздуха. Пример расчета	
28	Определение воздухообмена в помещении	Расчет воздухообмена по кратности	Нормативная кратность воздухообмена. Определение кратности воздухообмена. Пример расчета	2
29	Определение воздухообмена в помещении	Расчет воздухообменов в производственных помещениях при устройстве в них местной и общеобменной вентиляции	Методика расчета воздухообменов в производственных помещениях при устройстве в них местной и общеобменной вентиляции в теплый и переходный периоды года. Пример расчета	
30	Определение воздухообмена в помещении	Расчет воздухообменов в производственных помещениях при устройстве в них местной и общеобменной вентиляции	Методика расчета воздухообменов в производственных помещениях при устройстве в них местной и общеобменной вентиляции в холодный период года. Пример расчета	
31	Процессы формирования микроклимата	Построение эпюр скоростей и избыточных температур в поперечных сечениях основного участка приточной струи	Расчетные зависимости для построения эпюр скоростей и избыточных температур в поперечных сечениях основного участка приточной струи. Пример расчета и построения	2
32	Процессы	Решение задач расчета	Примеры решения задач расчета	

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
	формирования микроклимата	воздухораспределения	воздухораспределения в помещении	
33	Процессы формирования микроклимата	Решение задач расчета воздухораспределения	Примеры решения задач расчета воздухораспределения в помещении	
34	Процессы формирования микроклимата	Решение задач расчета воздухораспределения	Примеры решения задач расчета воздухораспределения в помещении	
35	Процессы формирования микроклимата	Построение схемы развития свободной конвективной струи	Построение схемы развития свободной конвективной струи	
36	Процессы формирования микроклимата	Структура потока в зоне всасывающего факела	Структура потока в зоне всасывающего факела	
Итого за курс:				10
Итого:				10

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
1	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха; Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Подготовка к практическим занятиям	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха для помещений жилого и общественного здания в теплый и холодный периоды года. Подбор ограждающих конструкций помещений и определение коэффициентов теплопередачи. Определение тепловой мощности системы отопления здания	44
	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха; Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Самостоятельное изучение материала	Определение расхода теплоты на нагревание наружного воздуха при инфильтрации через наружные ограждения. Расчет годового расхода теплоты на отопление здания. Расчет расхода топлива на отопление здания	
	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха; Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по экзаменационным билетам	
2	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения; Определение воздухообмена в помещении; Процессы формирования микроклимата	Подготовка к практическим занятиям	Расчет вредных поступлений в помещении общественного здания. Составление тепловых балансов помещения и определение избытков теплоты в различные периоды года. Определение углового коэффициента процесса изменения состояния воздуха для зала в теплый и холодный период года	44
	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения; Определение воздухообмена в помещении; Процессы формирования микроклимата	Выполнение контрольной работы	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха для помещений жилого и общественного здания в теплый и холодный периоды года. Построение процесса изменения состояния воздуха на I-d диаграмме в теплый период года и расчет требуемого воздухообмена по избыткам полной теплоты и влаги. Расчет требуемого воздухообмена по диоксиду углерода и выбор расчетного воздухообмена. Определение минимального расхода наружного воздуха.	
3	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения; Определение воздухообмена в	Самостоятельное изучение материала	Выбор схемы обработки воздуха в холодный период года. Построение процессов обработки воздуха в холодный период года. Определение расхода теплоты на нагрев приточного воздуха. Расчет воздухообменов по кратности для помещений	88

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
	помещении; Процессы формирования микроклимата		общественного здания.	
	Параметры микроклимата помещения и наружного воздуха; Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения; Определение воздухообмена в помещении; Процессы формирования микроклимата	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по экзаменационным билетам	
Итого за курс:				176
Итого:				176

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.	Оформление выпускной квалификационной работы по отоплению и вентиляции: метод. указания для студентов обучающихся по направлению 08.03.01 профиля подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»/ Сост.: М.Б. Ромейко, М.Е. Сапарёв; Самарск. гос. техн. ун-т. Самара, 2018	ЭР	+	+
2.	Лугин И.В. Теоретические основы создания микроклимата помещений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лугин И.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013.— 93 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68847.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭР	+	+
3.	Обеспечение параметров микроклимата в помещениях зданий [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 44 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16028.html	ЭР	+	+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (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	http://www.iprbookshop.ru/
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elib.samgtu.ru/
2	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

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.В.02.03 «Основы обеспечения микроклимата зданий»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2019
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, экзамен, контрольная работа

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
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	31 ПК-2.1 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции 33 ПК-2.3 Знать: основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции 35 ПК-2.5 Знать: основные технико-экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции У1 ПК-2.1 Уметь: выбирать нормативно-технические документов; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции У4 ПК-2.4 Уметь: Выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции В1 ПК-2.1 Владеть: методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.3 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции 34 ПК-2.4 Знать: основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции У3 ПК-2.3 Уметь: Определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем

			теплогазоснабжения и вентиляции У5 ПК-2.5 Уметь: выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции В2 ПК-2.2 Владеть: методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.4 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции У2 ПК-2.2 Уметь: Составлять расчетные схемы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.6 Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	У6 ПК-2.6 Уметь: Определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам У7 ПК-2.7 Уметь: выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции В3 ПК-2.3 Владеть: методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции В4 ПК-2.4 Владеть: методикой оценки основных технико-экономических показателей проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.7 Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	У8 ПК-2.8 Уметь: Представлять и защищать результаты работ по разработке проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				Промежуточная аттестация
	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.	
	Отчет по ПР, решение задач на контрольной работе	Отчет по ПР, решение задач на контрольной работе	Отчет по ПР, решение задач на контрольной работе	Отчет по ПР, решение задач на контрольной работе	Промежуточная аттестация – экзамен
	Текущая аттестация – решение задач				Промежуточная аттестация – экзамен
ПК-2.1	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2
ПК-2.2	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1
	33 ПК-2.3	33 ПК-2.3	33 ПК-2.3	33 ПК-2.3	33 ПК-2.3
	35 ПК-2.5	35 ПК-2.5	35 ПК-2.5	35 ПК-2.5	35 ПК-2.5
	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1
	У4 ПК-2.4	У4 ПК-2.4	У4 ПК-2.4	У4 ПК-2.4	У4 ПК-2.4
	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1

ПК-2.3	32 ПК-2.2				
	34 ПК-2.4				
	У3 ПК-2.3				
	У5 ПК-2.5				
ПК-2.4	В2 ПК-2.2				
	32 ПК-2.2				
ПК-2.5	У2 ПК-2.2				
	32 ПК-2.2				
ПК-2.6	У6 ПК-2.6				
	У7 ПК-2.7				
	В3 ПК-2.3				
	В4 ПК-2.4				
ПК-2.7	У8 ПК-2.8				

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

Семестр 5

Примеры задач на практических занятиях

Задача 1. Рассчитать потери тепла через ограждающие конструкции рядовой комнаты, расположенной на 3-м этаже многоэтажного дома в г.Москва.

Задача 2. Рассчитать теплопотери лестничной клетки трехэтажного жилого здания

Задача 3. Рассчитать расход теплоты на нагрев инфильтрирующегося воздуха для жилой комнаты площадью 20м², если через притворы окна поступает 12кг/ч наружного воздуха с температурой $t_n = -30^{\circ}\text{C}$, а температура внутреннего воздуха $t_b = 20^{\circ}\text{C}$.

Задача 4. В помещении $t_b = 20^{\circ}\text{C}$, расчетная температура наружного воздуха $t_n = -30^{\circ}\text{C}$. Рассчитать теплопотери через неутепленный пол в отдельно стоящем здании площадью 10х12м.

Задача 5. Определить удельную тепловую характеристику здания объемом $V = 10000\text{м}^3$, если его теплопотери $Q = 120000\text{Вт}$, расчетные температуры наружного и внутреннего воздуха $t_n = -20^{\circ}\text{C}$, $t_b = 18^{\circ}\text{C}$.

Семестр 6

Примеры задач на практических занятиях

Задача 1. Определить влаго- и теплосодержание влажного воздуха при температуре воздуха $t = 20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $\phi = 60\%$:

Ответ: $d = 8,6\text{г/кг}$ $l = 42\text{кДж/кг}$.

Задача 2. Определить относительную влажность воздуха, если парциальное давление водяных паров воздуха $p_{в.п.} = 2,4\text{кПа}$, а температура воздуха $t = 26^{\circ}\text{C}$

Ответ: $\phi = 70\%$

Задача 3. Температура воздуха $t = 34^{\circ}\text{C}$, относительная влажность $\phi = 30\%$. Найти температуру точки росы t_p .

Ответ: $t_p = 14^{\circ}\text{C}$.

Задача 4. Температура воздуха $t = 34^{\circ}\text{C}$, относительная влажность $\phi = 30\%$. Найти температуру мокрого термометра t_m .

Ответ: $t_m = 21^{\circ}\text{C}$.

Задача 5. Температура воздуха по сухому термометру $t_c = 18^{\circ}\text{C}$, а по мокрому $t_m = 12^{\circ}\text{C}$. Определить относительную влажность воздуха

Ответ: $\phi = 50\%$.

Задача 6. Определить угловой коэффициент луча процесса изменения состояния воздуха в помещении, если избытки полной теплоты $\Delta Q_{\text{полн}} = 40000\text{кДж/ч}$, а влаговыделения $W = 4\text{кг/ч}$.

Ответ: $\varepsilon = 10000\text{кДж/кг}$.

Задача 7. Воздух с параметрами $t_{\text{нач}} = 4^{\circ}\text{C}$ и $d_{\text{нач}} = 1\text{г/кг}$ нагревается в поверхностном теплообменнике до $t_{\text{кон}} = 24^{\circ}\text{C}$. Найти расход теплоты на нагрев воздуха, если его расход $G = 10000\text{кг/ч}$.

Ответ: $Q = 200000\text{кДж/ч}$

Задача 8. Воздух с начальными параметрами $t_{\text{нач}} = 30^{\circ}\text{C}$, $d_{\text{нач}} = 8\text{г/кг}$, расход которого $G = 5000\text{кг/ч}$, адиабатически охлаждается в камере орошения до $t_{\text{кон}} = 20^{\circ}\text{C}$. Определить расход испарившейся влаги.

Ответ: $W = 20000\text{кг/ч}$.

Задача 9. Воздух с параметрами $t_{\text{нач}} = 21,5^{\circ}\text{C}$ и $l_{\text{нач}} = 38\text{кДж/кг}$ охлаждается в поверхностном теплообменнике до $t_{\text{кон}} = 4^{\circ}\text{C}$. Определить расход холода и расход сконденсировавшейся влаги, если расход воздуха $G = 2000\text{кг/ч}$.

Ответ: $Q = 44000\text{кДж/ч}$; $W = 2,8\text{кг/ч}$.

Задача 10. Воздух в количестве $G_1 = 10000\text{кг/ч}$ с параметрами $l_1 = 28\text{кДж/кг}$ и $d_1 = 5\text{г/кг}$ смешивается с воздухом другого состояния, расход которого $G_2 = 40000\text{кг/ч}$ и параметры соответственно $t_2 = 29^{\circ}\text{C}$, $\phi_2 = 70\%$. Определить параметры смеси.

Ответ: $\phi = 50\%$, $t = 21^{\circ}\text{C}$.

Задача 11. Определить расход приточного воздуха в теплый период года для вентиляции механического цеха Расчетная температура наружного воздуха $t_n = 24^\circ\text{C}$. Избытки явной теплоты $\Delta Q_{\text{явн}} = 600000\text{Вт}$, температура рабочей зоны $t_{\text{р.з.}} = 27^\circ\text{C}$. Коэффициент эффективности воздухообмена $K_t = 1$. Расход воздуха, удаляемый через местные отсосы $G_{\text{у.м}} = 50000\text{м}^3/\text{ч}$.

Задача 12. Определить расчетный воздухообмен в помещении с избытками явной теплоты, где выделяются 400г/ч вредного вещества. Концентрация вещества в наружном воздухе 3мг/м^3 , а ПДК_{р.з.} = 20мг/м^3 . Воздухообмен по избыткам теплоты составляет $40\,000\text{м}^3/\text{ч}$. Вентиляция в помещении общеобменная. $K_t = 1,3$.

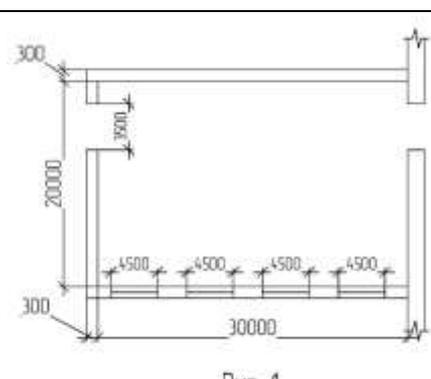
Задача 13. Определить расход приточного воздуха в помещение, где избытки полной теплоты $80\,000\text{Вт}$, избытки влаги 60кг/ч . Параметры воздуха в помещении $t_{\text{р.з.}} = 25^\circ\text{C}$, $\phi = 60\%$. Воздух подается с $t_{\text{прит}} = 20^\circ\text{C}$ и удаляется из верхней зоны с $t_y = 25^\circ\text{C}$.

2.2. Формы промежуточной аттестации

В качестве промежуточной аттестации предусмотрена контрольная работа (семестр 6).

Примерная структура задания на контрольную работу

Семестр 6

<p>1) Определить теплотери через наружные стены помещения кузнечного цеха (рис. 1), если высота помещения 10 м, температура внутри цеха $t_{\text{в}} = 16^\circ\text{C}$; $K_{\text{нс}} = 0,4$; $t_n = 20^\circ\text{C}$ (температура верхней зоны). Цех находится в г.</p>		<p>$\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$; $t_{\text{в.з.}}$ Курске.</p> <p>ширина $t_{\text{в}} = 18^\circ\text{C}$;</p> <p>воздуха кг/ч;</p>
<p>2) Найдите теплотери в угловом помещении через утепленные полы на грунте, если длина помещения 7 м, 5,5 м, толщина утепляющего слоя $\delta_{\text{у.с.}} = 0,25\text{ м}$; $\lambda_{\text{у.с.}} = 0,57 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$; $t_n = 27,6^\circ\text{C}$.</p> <p>3) Определить расход теплоты на нагрев инфильтрующегося в зрительном зале, если расход инфильтрующегося $G_{\text{инф}} = 35$; $t_{\text{в}} = 18^\circ\text{C}$; $t_n = -21^\circ\text{C}$; $\kappa = 0,7$.</p>		<p>4) Воздух с $t = 15^\circ\text{C}$, $\phi = 90\%$ и расходом $G = 30000 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$ смешивается с воздухом, имеющим $t = 27^\circ\text{C}$, $J = 56 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ и расход $40000 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$. После этого смешанный воздух нагревается до $t = 24^\circ\text{C}$. Определить параметры точки смеси и расход тепла на нагрев смешанного воздуха.</p> <p>2) В поверхностном воздухоохладителе воздух с начальными параметрами $t_n = 28^\circ\text{C}$ и $J = 46 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ охлаждается на 6°C. Определить расход холода, если расход самого воздуха составляет $25000 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$ при начальных параметрах.</p>

В качестве промежуточной аттестации в 5 и 6 семестрах предусмотрено проведение экзамена в устной форме.

Семестр 5

Перечень вопросов к экзамену

1. Микроклимат помещения и виды инженерного оборудования для его создания.
2. Свойства влажного воздуха.
3. Состав атмосферного воздуха.
4. Тепловые характеристики воздуха.
5. Влажностные характеристики воздуха.
6. Роль подвижности воздуха в формировании теплового комфорта в помещении.
7. Нормирование параметров воздушной среды.
8. Выбор расчетных параметров наружного воздуха для проектирования систем ОВК.
9. Выбор расчетных параметров воздуха рабочей (обслуживаемой) зоны.
10. Технологические требования к микроклимату помещений.
11. Вредности, выделяющиеся в помещении и их воздействие на организм человека.
12. Физиологическое воздействие относительной влажности воздуха на организм человека.
13. Теплота явная, скрытая, полная. Избытки теплоты.
14. Особенности восприятия организмом человека лучистых потоков теплоты.
15. I-d диаграмма влажного воздуха.
16. Процессы изменения состояния воздуха на I-d диаграмме.
17. Понятие об угловом коэффициенте луча процесса.

18. Процесс смешения воздуха различных состояний на I-d диаграмме.
19. Выбор ограждающих конструкций здания.
20. Добавки к основным трансмиссионным теплопотерям через ограждающие конструкции.
21. Расчетная мощность системы отопления.
22. Виды теплопотерь.
23. Теплотехнические требования к ограждающим конструкциям.
24. Расчет основных теплопотерь через ограждающие конструкции.
25. Правила обмера ограждающих конструкций.
26. Виды добавочных теплопотерь.
27. Особенности расчета теплопотерь через полы на грунте и на лагах.
28. Причины возникновения разности давления воздуха снаружи и внутри здания.
29. Методы построения эпюр разности давления воздуха снаружи и внутри здания.
30. Расход теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха.

Семестр 6

Перечень вопросов к экзамену

1. Уравнение баланса явной теплоты в вентилируемом помещении.
2. Уравнение баланса полной теплоты в вентилируемом помещении.
3. Уравнение баланса влаги в вентилируемом помещении.
4. Уравнение баланса одного из вредных веществ в вентилируемом помещении.
5. Уравнение баланса воздуха в вентилируемом помещении.
6. Классификация систем вентиляции.
7. Понятие дисбаланса.
8. Воздухообмен и его виды.
9. Расчет воздухообмена по избыткам полной теплоты.
10. Расчет воздухообмена по избыткам явной теплоты.
11. Расчет воздухообмена по влаге.
12. Расчет воздухообмена по газовым вредностям.
13. Графоаналитический способ расчета воздухообмена при совместном тепло- и влаге избытках в помещении при общеобменной вентиляции (теплый период года).
14. Построение процессов обработки воздуха на I-d диаграмме при вентиляции в холодный период года (прямоточная схема).
15. Построение процессов обработки воздуха на I-d диаграмме в холодный период года (схема с частичной рециркуляцией).
16. Расчет воздухообмена по нормативной кратности.
17. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха.
18. Способы организации воздухообмена. Их достоинства и недостатки, область применения.
19. Выбор параметров приточного воздуха.
20. Определение параметров удаляемого воздуха.
21. Коэффициент эффективности воздухообмена и способы его определения.
22. Характер распределения влаги в помещении.
23. Определение коэффициентов K_t и K_c в помещении при совместном выделении теплоты и газов.
24. Схемы распределения приточного воздуха в помещениях I класса.
25. Схемы приточного воздуха в помещениях II класса.
26. Классификация струйных течений.
27. Классификация приточных струй.
28. Механизм образования и схемы течения свободной изотермической приточной струи.
29. Вывод зависимостей между геометрическими и физическими величинами для основного участка свободной изотермической струи.
30. То же для слабонеизотермической струи.
31. Воздушные фонтаны.
32. Развитие струи, вытекающей через решетку.
33. Стесненные приточные струи.
34. Полуограниченные приточные струи.
35. Тепловые (конвективные) струи. Их отличия от приточных струй.
36. Схема образования и развития свободной конвективной струи.
37. Стесненные конвективные струи.
38. Движение воздуха у вытяжных отверстий.
39. Нормативная база для проектирования систем ОВК.

Примерная структура билета



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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине (модулю): «Основы обеспечения микроклимата зданий»

Семестр 5

Направление 08.03.01 «Строительство»

1. Классификация приточных струй
2. Виды добавочных теплопотерь

Составил:

Доцент, к.т.н. _____ М.Е.Сапарёв

(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.

Утверждаю:

Зав.кафедрой _____ М.Е.Сапарёв

(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.

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.	Вопросы к устному опросу	систематически на всех видах занятий /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	систематически на лабораторных занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
4.	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 вопросов к устному опросу

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).	(16-25) 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).	(11-15) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий,	(5-10) баллов

	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	
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 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.	(21-30) 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	(11-20) 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.	(5-10) 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) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	5-25 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	5-30 баллов
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	5-45 баллов
Итого:		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

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему 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 «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

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.В.02.03 «Основы обеспечения микроклимата зданий»

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю)
подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»

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.В.02.03 «Основы обеспечения микроклимата зданий»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2019
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, экзамен, контрольная работа

Курс	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Форма контроля
5	108 / 3	2	0	4	3	90	экзамен
6	108 / 3	4	0	6	3	86	экзамен, контрольная работа
Итого	216 / 6	6	0	10	6	176	экзамен, экзамен, контрольная работа

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Профессиональные компетенции:	
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-2.1	Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
ПК-2.2	Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
ПК-2.3	Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)
ПК-2.4	Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха
ПК-2.5	Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации
ПК-2.6	Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-2.7	Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами обеспечения микроклимата зданий.

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 вопросов к устному опросу, задач для решения на практических занятиях, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена.