

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Мониторинг параметров микроклимата в помещениях

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 "Строительство"

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

"Теплогазоснабжение и вентиляция "

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель \_\_\_\_\_ /И.С. Просвирина/  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.  
учёная степень и учёное звание)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 20.04.2019г.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ /Е.С. Дербасова/  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН

«Строительство»  
направленность (профиль)

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

\_\_\_\_\_ /Е.С. Дербасова/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

\_\_\_\_\_ /И.В. Аметкина/  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ

\_\_\_\_\_ /Е.С. Коваленко/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ

\_\_\_\_\_ /С.В. Турмура/  
(подпись) И.О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

\_\_\_\_\_ /Р.С. Рашидметова/  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» является формирование уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ПК-2** - Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции;

**ПК-3** – Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции;

**ПК-6** – Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции

**В результате освоения дисциплины, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**ПК-2.1** - Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**знать:**

- состав исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- выбора исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).

**ПК-2.2** - Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**знать:**

- методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**ПК-2.3** - Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием;

**знать:**

- методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) в соответствии с техническим заданием;

**иметь навыки:**

- выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием;

**ПК-2.4** - Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**знать:**

- методы выбора компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- выбирать компоновочные решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- обработки результатов выбора компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**ПК-2.5** - Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**знать:**

- методику выбора оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- осуществлять выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- выбора оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**ПК-2.6** - Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**знать:**

- правила подготовки графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- оформлять графическую часть проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**ПК-2.7** - Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

**знать:**

- методику подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- составлять техническое задание по смежным разделам проекта систем теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**ПК-2.8** - Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

**знать:**

- методы оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции;

**уметь:**

- оценивать коррупционные риски в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции;

**иметь навыки:**

- оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции;

**ПК-3.2** - Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

**знать:**

- методы выбора варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов;

**уметь:**

- осуществлять выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов;

**иметь навыки:**

- выбора варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов;

**ПК-3.4** - Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции

**знать:**

- принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции;

**уметь:**

- определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции;

**иметь навыки:**

- расчета аэродинамических параметров системы вентиляции;

**ПК-3.6** - Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

**знать:**

- правила подготовки текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- подготавливать текстовую часть проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- подготовки текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**ПК-6.1** - Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

**знать:**

- методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- осуществлять выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.15 «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Тепломассообмен», «Аэродинамика», «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции», «Основы теплогазоснабжения и вентиляции».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6 семестр – 4 з.е. всего – 4 з.е.</b>	<b>6 семестр – 1 з.е. 7 семестр – 3 з.е. всего – 4 з.е.</b>
Лекции (Л)	6 семестр – 18 часов; <b>всего - 18 часов</b>	6 семестр – 2 часа; 7 семестр – 4 часа; <b>всего - 6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	6 семестр – 16 часов; <b>всего - 16 часов</b>	7 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Практические занятия (ПЗ)	6 семестр – 34 часа; <b>всего - 34 часа</b>	6 семестр – 4 часа; 7 семестр – 2 часа; <b>всего – 6 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	6 семестр – 76 часов; <b>всего - 76 часов</b>	6 семестр – 30 часов; 7 семестр – 98 часов; <b>всего - 128 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	6 семестр	7 семестр
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	6 семестр	4 семестр
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Технологические основы вентиляции	36	6	8	-	16	12	Контрольная работа, Экзамен
2	Раздел 2. Оборудование систем вентиляции	108	6	10	16	18	64	
<b>Итого:</b>		144		18	16	34	76	

**5.1.2. Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Технологические основы вентиляции	36	6	2	-	4	30	Контрольная работа, Экзамен
2	Раздел 2. Оборудование систем вентиляции	108	7	4	4	2	98	
<b>Итого:</b>		144					128	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Технологические основы вентиляции	Типы систем. Нормы проектирования. Параметры наружного и внутреннего воздуха. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма. Температура точки росы и мокрого термометра. Процессы обработки воздуха в I-d диаграмме: политропический, адиабатический, изотермический, смешения, нагрева и охлаждения. Процесс тепло- и влагообмена воздуха с водой. Луч процесса. Теплопоступления от людей, освещения, электродвигателей, солнечной радиации, через бесчердачное покрытие. Влагопоступление от людей; поступление тепла и влаги в помещение с поверхности воды и с водяным паром. Поступление в помещение вредных веществ и пыли: газовыделения при работе дизелей, карбюраторных двигателей; выделения CO <sub>2</sub> людьми. ПДК. Взрывоопасность газов и паров. Определение необходимого воздухообмена по расчету и по кратности. Теория струй. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции). Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
2	Раздел 2. Оборудование систем вентиляции	Вентиляционные каналы и воздуховоды. Материал, конструкция, способы соединения, крепления. Вентиляция жилых и общественных зданий. Особенности. Схемы систем механической и естественной вентиляции. Аэродинамический расчет систем с естественным и искусственным побуждением. Вентиляторы. Типы. Конструкция. Подбор. Фильтры. Классификация, конструкции, подбор. Узлы воздухозабора. Приточные и вытяжные камеры. Типы. Конструкции. Нормы проектирования. Воздушные завесы. Нормы проектирования. Конструкции. Типы. Калориферы. Конструкция. Типы. Расчет. Воздухораспределители. Типы. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием. Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции). Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции). Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции). Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Технологические основы вентиляции	<i>Учебным планом не предусмотрены</i>
2	Раздел 2. Оборудование систем вентиляции	Лабораторная работа 1. Определение коэффициента теплопередачи калориферной установки Лабораторная работа 2. Распределение воздуха в вентиляционной сети Лабораторная работа 3. Определение потерь в воздуховодах прямоугольного и круглого сечений Лабораторная работа 4. Исследование полей скоростей в рабочей части воздушной струи

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Технологические основы вентиляции	Входное тестирование по дисциплине Типы систем. Нормы проектирования. Параметры наружного и внутреннего воздуха. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма. Температура точки росы и мокрого термометра. Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции). Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).
2	Раздел 2. Оборудование систем вентиляции	Вентиляция жилых и общественных зданий. Особенности. Проектирование схем систем механической и естественной вентиляции. Аэродинамический расчет систем с естественным и искусственным побуждением. Приточные и вытяжные камеры. Типы. Конструкции. Нормы проектирования. Расчет и подбор. Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов. Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Технологические основы вентиляции	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию	[1-3], [5-8] [5], [12] [1-3], [5-8]

		Подготовка к зачету	
2	Раздел 2. Оборудование систем вентиляции	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1-3], [5-8] [5], [12] [6] [1-3], [5-8]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Технологические основы вентиляции	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1-3], [5-8] [5], [12] [1-3], [5-8]
2	Раздел 2. Оборудование систем вентиляции	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1-3], [5-8] [5], [12] [6] [1-3], [5-8]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Вентиляция торгового зала
2. Вентиляция актового зала
3. Вентиляция выставочного зала
4. Вентиляция кинозала
5. Вентиляция читального зала

#### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрены.*

#### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><b><u>Лекция</u></b> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b> Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>
<p><b><u>Лабораторное занятие</u></b></p>

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.

### **Контрольная работа**

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

### **Подготовка к зачету**

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях», проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Вентиляция» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Полушкин В.И. Вентиляция/И.В. Полушкин, С.М. Анисимов, В.Ф. Васильев, В.В. Дерюгин. – 2-е изд. - Москва: Академия, 2011. – 416 с.

2. Авдолимов Е.М. Теплогазоснабжение и вентиляция/Е.М. Авдолимов, О.Н. Брюханов, В.А. Жила и др. – 2-е изд. - Москва: Академия, 2013. – 400 с.

3. Штокман Е.А. Теплогазоснабжение и вентиляция. Учебное пособие/Е.А. Штокман, Ю.Н. Карагодин. - Москва: АСВ, 2012. – 176 с.

4. Бодров В. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных зданий сельхозназначения/ В.И. Бодров, Л.М. Махов, Е.В. Троицкая. - Москва: АСВ, 2014. – 240 с.

5. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика/ В.А.Ананьев, Л.Н.Валуева, А.Д. Гальперин, А.К. Городов. – 3-е изд. - Москва: Евроклимат, 2001. – 416 с.

6. Вентиляция промышленных зданий и сооружений: учебное пособие/ сост. А.Г. Кочев. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2011. – 179 с.

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=427461](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=427461) (дата обращения 25.08.17 г.)

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

7. Богословский В.Н. Отопление и вентиляция. Учебник. В 2-х ч. Ч.2. Вентиляция/ В.Н. Богословский, В.И. Новожилов, Б.Д. Симаков; под ред. В. Н. Богословского. - Москва: Стройиздат, 1976. - 439 с.

8. Гусев В.М. Теплотехника, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха/ В.М. Гусев, Н.И. Ковалев, В.П. Попов, В.А. Потрошков. - Ленинград: Стройиздат, 1981. – 343 с.

9. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция/ К.В. Тихомиров, Э.С. Сергеевко. – 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Стройиздат, 1991. – 480 с.

10. Штокман Е.А. Вентиляция кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности/Е.А. Штокман, В.А. Шилов, Е.Е. Новгородский, И.И. Саввиди (и др.). - Москва: АСВ, 2001. – 687 с.

11. Русланов Г.В. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий/Г.В.Русланов, М.Я.Розкин, Э.Л.Ямпольский. - Киев: Будивельник, 1983. – 272 с.

12. Свистунов, В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: учебник / В.М. Свистунов, Н.К. Пушняков. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Политехника, 2012. – 431 с. : схем., табл., ил.

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=129567](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=129567) (дата обращения 25.08.17 г.)

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

13. Просвирина И.С. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Вентиляция», АГАСУ. 2017–24с. <http://moodle.aucu.ru>

**г) перечень онлайн-курсов:**

1. Онлайн курс «Вентиляция» <https://www.forumhouse.ru/academy/courses>

**8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

**8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информацион-ных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий:</p> <p>414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201</p>	<p align="center"><b>№301</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p align="center"><b>№202</b></p> <p>Комплект учебной мебели Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p align="center"><b>№303</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p align="center"><b>№201</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
2	<p>Помещение для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитория № 201, 203.</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.</p>	<p align="center"><b>№201</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p align="center"><b>№203</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p align="center"><b>библиотека, читальный зал</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>

**10 Особенности организации обучения по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины  
«Мониторинг параметров микроклимата в помещениях»  
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,  
направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Аэродинамика», «Вентиляция».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Общие представления о формировании микроклимата

Раздел 2. Моделирование процессов микроклимата

Раздел 3. Воздействие наружной среды на здание

Раздел 4. Тепловые процессы формирования микроклимата

Раздел 5. Методы мониторинга микроклимата зданий

И.о заведующего кафедрой

  
(подпись)

/Дербасова Е.М./  
И. О. Ф.

## **РЕЦЕНЗИЯ**

### **на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» по программе бакалавриата**

Павлом Михайловичем Руковишниковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – старший преподаватель Просвирина И.С.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» представлены: вопросами к экзамену, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Просвириной И.С. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Руководитель ОП Веза Астрахань



/ П.М. Руковишников /  
И. О. Ф.  
20.04.2019г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Техническая термодинамика»**  
**ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,**  
**направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»**  
**по программе бакалавриата**

Юлией Амировой Аляутдиновой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – старший преподаватель Просвирина И.С.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» представлены: вопросами к экзамену, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

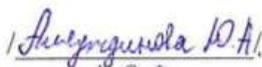
### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Просвириной И.С. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

К.т.н., доцент кафедры ИСЭ

  
(подпись)

  
И.С.П.  
20.04.2019г.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Мониторинг параметров микроклимата в помещениях

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**По профилю подготовки**

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель  
(занимаемая должность,

  
(подпись)

/И.С. Просвирина/  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № от 20.04.2019 г.

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

/Е.М. Дербасова/  
И. О. Ф.

Председатель МКН

«Строительство»  
направленность (профиль)  
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

  
(подпись)

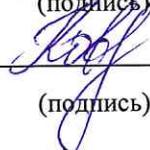
/Е.М. Дербасова/  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись)

/А.К. Коваленко/  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись)

/Е.С. Коваленко/  
И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
2.1. Зачет	10
2.2. Экзамен	11
2.3. Курсовая работа	11
2.4. Контрольная работа	11
2.5. Тест	12
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
Приложение 1	15
Приложение 2	16
Приложение 3	17
Приложение 4	18
Приложение 5	19

**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)								Формы контроля с конкретизацией задания	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>ОПК-2:</b> способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать:										
	основные принципы формирования процессов обеспечения микроклимата помещений и здания в целом; основы нормирования параметров микроклимата помещений – комфортность и технологических требования; основные закономерности изменения параметров наружного климата, понятие их обеспеченности	X	X	X	X	X	X				Тест (вопросы 1-7) Зачет (вопросы 1-15)
	Уметь:										
	выбирать необходимые параметры микроклимата помещения и здания в целом; выбирать параметры наружного климата	X	X	X							Контрольная работа (задания 1-3) Тест (вопросы 7-14) Зачет (вопросы 16-24)
	Владеть:										
	основными приемами использования приборов и методами измерения основных параметров воздушной среды и поверхностей помещений			X	X	X	X			Контрольная работа (задание 4) Тест (вопросы 15-21)	
<b>ПК-14:</b> владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и	Знать:										
	основы формирования нагрузки на системы отопления – охлаждения, теплопотерях и теплопоступлениях, возмущении основных параметров							X	X	Тест (вопросы 22-28) Курсовая работа (задание 1-3) Экзамен (вопросы 1-15)	

специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	микроклимата помещений при воздействии разной природы и характера										
	Уметь:										
	квалифицированно проводить замеры параметров воздуха и поверхностей обслуживаемого помещения при нарушении комфортности и технологических условий, с целью выбора методов по восстановлению необходимых тепловлажностных и воздушных параметров помещений			X	X	X	X				Курсовая работа (задание 4-6) Тест (вопросы 29-35)
	Владеть:										
	теоретическими и экспериментальными методами построения процессов изменения состояния влажного воздуха	X	X	X							Курсовая работа (задание 7) Тест (вопросы 36-42) Экзамен (вопросы 16-30)

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2 - способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<b>Знает:</b> (ОПК-2) основные принципы формирования процессов обеспечения микроклимата помещений и здания в целом; основы нормирования параметров микроклимата помещений – комфортность и технологических требования; основные закономерности изменения параметров наружного климата, понятие их обеспеченности	Обучающийся не знает основные принципы формирования процессов обеспечения микроклимата помещений и здания в целом, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только основных закономерностей изменения параметров наружного климата, понятие их обеспеченности, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает основные принципы формирования процессов обеспечения микроклимата помещений и здания в целом; основные закономерности изменения параметров наружного климата, понятие их обеспеченности, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основные принципы формирования процессов обеспечения микроклимата помещений и здания в целом; основы нормирования параметров микроклимата помещений – комфортность и технологических требования; основные закономерности изменения параметров наружного климата, понятие их обеспеченности, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-2) выбирать необходимые параметры микроклимата помещения и здания в целом; выбирать параметры наружного климата	Не умеет выбирать необходимые параметры микроклимата помещения и здания в целом, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение обрабатывать на научной основе полученные данные	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать необходимые параметры микроклимата помещения и здания в целом; выбирать параметры наружного климата, обрабатывать на научной основе полученные данные	Сформированное умение выбирать необходимые параметры микроклимата помещения и здания в целом; выбирать параметры наружного климата, обрабатывать на научной основе полученные данные

	<b>Владеет:</b> (ОПК-2) основными приемами использования приборов и методами измерения основных параметров воздушной среды и поверхностей помещений	Обучающийся не владеет основными приемами использования приборов и методами измерения основных параметров воздушной среды и поверхностей помещений, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение основными приемами использования приборов и методами измерения основных параметров воздушной среды и поверхностей помещений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения основными приемами использования приборов и методами измерения основных параметров воздушной среды и поверхностей помещений	Успешное и системное владение основными приемами использования приборов и методами измерения основных параметров воздушной среды и поверхностей помещений
ПК-14 - владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов	<b>Знает:</b> (ПК-14) основы формирования нагрузки на системы отопления – охлаждения, теплопотерях и теплопоступлениях, возмущении основных параметров микроклимата помещений при воздействии разной природы и характера	Обучающийся не знает способы внедрения результатов исследований и практических разработок	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основы формирования нагрузки на системы отопления – охлаждения, теплопотерях и теплопоступлениях, возмущении основных параметров микроклимата помещений при воздействии разной природы и характера, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ПК-14) квалифицированно	Не умеет квалифицированно	В целом успешное, но не системное умение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Умеет квалифицированно проводить замеры

автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	проводить замеры параметров воздуха и поверхностей обслуживаемого помещения при нарушении комфортности и технологических условий, с целью выбора методов по восстановлению необходимых тепловлажностных и воздушных параметров помещений	проводить замеры параметров воздуха и поверхностей обслуживаемого помещения при нарушении комфортности и технологических условий, с целью выбора методов по восстановлению необходимых тепловлажностных и воздушных параметров помещений, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	обрабатывать полученные данные	пробелы, умение проводить замеры параметров воздуха и поверхностей обслуживаемого помещения при нарушении комфортности и технологических условий, с целью выбора методов по восстановлению необходимых тепловлажностных и воздушных параметров помещений	параметров воздуха и поверхностей обслуживаемого помещения при нарушении комфортности и технологических условий, с целью выбора методов по восстановлению необходимых тепловлажностных и воздушных параметров помещений
	<b>Владеет:</b> (ПК-14) теоретическими и экспериментальными методами построения процессов изменения состояния влажного воздуха	Обучающийся не владеет теоретическими и экспериментальными методами построения процессов изменения состояния влажного воздуха, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное владение практическими навыками обработки полученных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками составления отчетов по выполненным работам и способами внедрения результатов исследований и практических разработок на практике	Успешное и системное владение теоретическими и экспериментальными методами построения процессов изменения состояния влажного воздуха, умение их использовать на практике при решении конкретных задач

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

#### 2.1. Зачет

а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## 2.2. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 2)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

7. Уровень сформированности компетенций.
8. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
9. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
10. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
11. Умение связать теорию с практикой.
12. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## 2.3. Курсовая работа

а) типовые задания к курсовой работе (Приложение 3)

б) критерии оценивания

При оценке знаний курсовой работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, если установлен акт самостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.4. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 4)

б) критерии оценивания

Контрольная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы.
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Умение связать теорию с практикой.
7. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все

		выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## 2.5. Тест

а) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 5)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;

		- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3	Курсовая работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
4	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
5	Тест	После изучения каждого раздела	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

## Типовые вопросы к зачету

### **Знать (ОПК-2)**

1. Понятие о микроклимате помещения
2. Условия формирования микроклимата
3. Процессы формирования микроклимата
4. Тепловые процессы формирования микроклимата в воздушном объеме помещения
5. Понятие о пограничном слое на внутренних поверхностях ограждающих поверхностях помещения
6. Влияние пограничного слоя на внутренних поверхностях ограждающих поверхностях помещения на формирования микроклимата
7. Теплоотдача и теплопередача через ограждающие конструкции здания
8. Методики определения коэффициента теплоотдачи при свободной, смешанной и вынужденной конвекции воздуха в помещении
9. Особенности свободной конвекции в замкнутом объеме помещения
10. Понятия и виды моделирования
11. Математическое моделирование
12. Физическое моделирование
13. Аналоговое моделирование
14. Санитарно-гигиенические требования к воздушно – тепловому режиму помещения
15. Технологические требования к воздушно – тепловому режиму помещения

### **Уметь (ОПК-2)**

16. Формирование полей температуры и влажности благодаря внутренним и внешним воздействиям на воздух и поверхности помещения
17. Формирование полей загрязняющих веществ и парциальных давлений, благодаря внутренним и внешним воздействиям на воздух и поверхности помещения
18. Параметры «комфортной» и «допустимой комфортности» среды
19. Факторы воздействия и параметры наружной среды
20. Расчетные и эксплуатационные наружные условия
21. Решение дифференциального уравнения энергии с целью нахождения температурного поля при стационарном режиме
22. Определение плотности тепловых потоков через однослойную стенку ограждающей конструкции здания
23. Определение плотности тепловых потоков через многослойную стенку ограждающей конструкции здания
24. Предпочтительная постановка утепляющего слоя в жилых и общественных зданиях

## Типовые вопросы к экзамену

**Знать (ПК-14)**

1. Тепловые процессы формирования микроклимата в воздушном объеме помещения.
2. Понятие о пограничном слое на внутренних поверхностях ограждающих поверхностях помещения и влияние его на формирования микроклимата.
3. Теплоотдача и теплопередача через ограждения.
4. Методики определения коэффициента теплоотдачи при свободной, смешанной и вынужденной конвекции воздуха в помещении.
5. Особенности свободной конвекции в замкнутом объеме помещения.
6. Лучисто-конвективный теплообмен в помещении.
7. Понятие о среднерадикационной температуре внутренних поверхностях помещения.
8. Система балансовых уравнений в помещении.
9. Состав влажного воздуха в создании комфорта в помещении.
10. Основные физико-химические ингредиенты воздуха в помещении, влияющие на здоровье человека.
11. Диаграмма Л.Н. Рамзина I-d.
12. Методические основы расчетов процессов тепломассообмена с помощью диаграммы I-d.
13. Отдельные задачи тепломассообмена (адиабатный и изотермический нагрев и охлаждение влажного воздуха, процессы осушки, смешения потоков воздуха и пр.), решаемые с помощью диаграммы Id.
14. Методика расчета паропроницаемости через ОКЗ с помощью дифференциальных уравнений потенциалов силовых полей влажности и теории диффузии.
15. Расчетные формулы для определения количества диффундирующего пара через плоскую стенку.

**Владеть (ПК-14)**

16. Расчетная тепловая нагрузка на системы создания микроклимата.
17. Тепловые потоки через ограждения.
18. Теплопоступления в помещения.
19. Уравнение теплового баланса человека по исследованиям профессора П.О. Фангера.
20. Основные преимущества этого уравнения при расчетах допустимой комфортности в помещении перед диаграммой нормально-эффективных температур.
21. Основы нормирования параметров воздуха в помещении с учетом человеческого фактора.
22. Метаболические процессы, протекающие в организме человека в зависимости от вида работ по степени тяжести.
23. Принцип терморегуляции организма человека и явление «истощения».
24. Причины нарушения допустимой комфортности в помещении, влияющие на здоровье человека.
25. Эффективность вентиляционного процесса
26. Определение воздухообмена в помещении
27. Годовые затраты энергии на отопление-охлаждение
28. Годовые затраты энергии на вентиляцию
29. Энергетические аспекты обеспечения микроклимата
30. Классификация вентиляционных струй в помещении

### Типовые задания к курсовой работе

#### **Знать (ПК-14):**

Задание 1. Исходные данные и расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха

Задание 2. Теплотехнический расчет наружных ограждений

2.1. Методика теплотехнического расчета ограждающей конструкции-наружной стены

2.2. Методика теплотехнического расчета ограждающей конструкции-покрытие

2.3. Методика теплотехнического расчета ограждающей конструкции-перекрытия над подвалом и подпольем

2.4. Конструктивный тепловой расчет ограждения, расчет температуры внутренней и наружной поверхностей ограждения

2.5. Расчет коэффициентов теплоотдачи внутренней и наружной поверхностей ограждения с использованием эмпирических формул

Задание 3. Проверка внутренней поверхности наружных ограждений на возможность конденсации влаги в толще наружного ограждения

#### **Уметь (ПК-14):**

Задание 4. Расчет теплоустойчивости наружных ограждений в теплый период

Задание 5. Определение максимального расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение

5.1. Расчет тепловой нагрузки на систему отопления

5.2. Расчет тепловой нагрузки на систему вентиляции

5.3. Расчет тепловой нагрузки на систему горячего водоснабжения

Задание 6. Определение нормально-эффективной и эквивалентно-эффективной температуры для помещений с помощью i-d диаграммы

#### **Владеть (ПК-14):**

Задание 7. Обоснованный выбор системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и параметров теплоносителя

## Типовые задания к контрольной работе

### **Уметь (ОПК-2):**

- Задание 1. Исходные данные и расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха
- Задание 2. Определение параметров воздуха
- Задание 3. Расчет расхода тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и кондиционирование воздуха

### **Владеть (ОПК-2):**

- Задание 4. Определение нормально-эффективную и эквивалентноэффективную температуры для помещений и с помощью i-d диаграммы

### Типовые вопросы к тестированию

#### **Знать (ОПК-2):**

1. Что такое микроклимат помещения?
  - а) состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижность воздуха.
  - б) состояние внешней среды, оказывающее воздействие на помещение.
  - в) состояние внутренней среды оказывающее воздействие на ограждение конструкции.
  - г) особенности климата на небольших пространствах, характеризуемое показателями температуры воздуха, оказывающее воздействие на помещение.
2. Какие факторы микроклимата являются наиболее существенными?
  - а) давление среды обитания, медленное перемещение воздуха,
  - б) температура воздуха, температура поверхностей, относительная влажность воздуха, интенсивность теплового облучения.
  - в) температура воздуха должна быть выше температуры поверхности, отсутствие герметичности заполнений световых проемов.
  - г) отсутствие вентиляции, системы отопления-охлаждения.
3. Что такое комфортная окружающая среда?
  - а) это оптимальное сочетание параметров микроклимата удобств благоустроенности и уюта в зонах деятельности и отдыха
  - б) спокойная музыка, способствующая физической и умственной работе человека
  - в) наличие мебели, оборудования, оргтехники.
  - г) благоустроенность и уют в зонах деятельности.
4. Какими параметрами оцениваются тепловые условия и состав воздуха в помещении?
  - а) концентрацией углекислоты, концентрацией вредных газов, паров, пыли
  - б) озono-ионным составом и запахами
  - в) всеми вышеперечисленными параметрами.
  - г) температурой воздуха, радиационной температурой помещения, относительной влажностью и подвижностью воздуха.
5. Как принято подразделять виды работы по степени тяжести?
  - а) легкая; средняя; тяжелая
  - б) средняя; тяжелая; легкая
  - в) тяжелая; легкая; средняя.
6. Назовите наиболее распространенные вредные вещества, загрязняющие воздух промышленных помещений и характер их токсикологического действия
  - а) не правильное питание
  - б) вредные привычки
  - в) токсичные пары, газы, аэрозоли, пыль
7. Каким образом подразделяются запахи в помещении?
  - а) легко растворимые в воздухе
  - б) трудно растворимые в воздухе
  - в) легко растворимые и трудно растворимые в воде

#### **Уметь (ОПК-2):**

8. На чем базируется гигиеническое обоснование воздухообмена в помещении?
  - а) на замещении в воздухе углекислого газа CO<sub>2</sub>
  - б) в количестве свежего воздуха

в) невысокая концентрация пахнущих веществ

9. Что оказывает благотворное воздействие на организм человека?

а) нарушение озono-ионного состава воздуха

б) отрицательные ионы кислорода

в) содержание углекислого газа

10. Что такое метаболические процессы, протекающие в организме человека?

а) протекающие в организме человека процессы поглощения, превращения, хранения и выделения продуктов жизнедеятельности

б) теплообмен между организмом и окружающей средой происходит путем радиации, конвекции, теплопроводности и испарения

в) зависимость между относительной влажностью вдыхаемого воздуха и скоростью

11. Что такое радиационная температура?

а) сочетание температуры воздуха, поверхностей, скорости и относительной влажности воздуха

б) рассматривают как осредненную по площади температуру внутренних поверхностей в помещении.

в) напряжение механизма терморегуляции для поддержания теплового баланса.

12. В чем состоят основные положения метода О.Фангера оценки теплоощущения человеком?

а) было выявлено, что людям нравится ощущение прохлады в дыхательных путях при каждом вдохе.

б) здоровая обстановка в помещении подразумевает близкий к естественному состав воздуха, отсутствие в нем вредных примесей и неприятных запахов.

в) исследования последних лет показывают, что ощущение сквозняка связано не только с подвижностью воздуха, но и с ее пульсацией, т.е. турбулентностью воздуха.

13. Какие факторы микроклимата являются наиболее существенными?

а) тепловые условия и состав внутреннего воздуха;

б) температура и погодные условия;

в) состав наружного воздуха;

г) деятельность человека.

14. Перечислите процессы формирования микроклимата в помещениях

а) процессы теплообмена и вентиляции;

б) теплообмен, перемещение потоков воздуха и молекулярная диффузия

в) процессы вентиляции и кондиционирования;

г) процессы перемещения потоков воздуха в вентиляции.

**Владеть (ОПК-2):**

15. Что такое комфортная окружающая среда?

а) окружающая среда, которая не содержит раздражающих и возмущающих факторов;

б) благоприятные условия для работы человека;

в) среда, которая не содержит вредных факторов.

16. Какими параметрами оценивают тепловые условия и состав воздуха в помещении?

а) влажностью воздуха;

б) подвижностью воздуха;

в) концентрацией вредных веществ;

г) все вышеперечисленные.

17. Что такое оптимальные внутренние условия?

а) показатели, которые способны поддерживать нормальное тепловое состояние организма человека;

б) тепловые условия;

в) допустимая влажность и состав воздуха;

- г) среда, которая не содержит вредных факторов.
18. Назовите активные факторы формирования микроклимата помещения:
- а) тепловые и погодные условия;
  - б) системы отопления и вентиляции;
  - в) состав и подвижность воздуха;
  - г) влажность воздуха.
19. Каковы особенности формирования микроклимата в современных условиях?
- а) воздействие наружной среды, технологического процесса в помещении и систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
  - б) воздействия человека;
  - в) воздействие состава воздуха;
  - г) воздействие состава воздуха и тепловых условий помещений.
20. Какие природные силы являются причиной возникновения разности давлений воздуха снаружи и внутри здания?
- а) землетрясение и наводнение;
  - б) разность ветрового напора;
  - в) разность плотностей наружного и внутреннего воздуха;
  - г) лесные пожары.
21. Какому закону подчиняется проникание лучистого потока тепла через остекление?
- а) Бугера;
  - б) Фангера;
  - в) Крюгера;
  - г) Ньютона.

**Знать (ПК-14):**

22. Для каких целей служат управляющие математические модели?
- а) для изучения процессов формирования и определения установочных параметров;
  - б) для обеспечения допустимой влажности и состава воздуха;
  - в) для благоприятных условий работы человека.
23. Какие виды физического моделирования используют при решении задач обеспечения микроклимата?
- а) в алгебраической форме;
  - б) в натуральных условиях на геометрически подобных натурному объекту моделях в масштабе;
  - в) в дифференциальной форме.
24. Что такое математическая модель с распределенными параметрами?
- а) модель всего объекта;
  - б) модель, основанная на отдельном участке объекта моделирования;
  - в) упрощенная модель экономической системы.
25. В чем смысл свойства автомодельности процессов?
- а) особая симметрия физической системы;
  - б) в физическом моделировании;
  - в) в тепловой симметрии.
26. На чем основано аналоговое моделирование?
- а) построение аксонометрии;
  - б) замена параметра силы тока на температуру;
  - в) реальный физический процесс заменяется другими физическими процессами.
27. Назовите виды моделирования процессов формирования микроклимата:
- а) математическое, физическое и компьютерное;
  - б) физическое, молекулярное и аналогичное;
  - в) математическое, физическое и аналоговое.

28. Что такое точечная модель?

- а) модель всего объекта;
- б) модель, основанная на отдельном участке объекта моделирования;
- в) упрощенная модель системы.

**Уметь (ПК-14):**

29. В каком виде проявляется взаимодействие здания и наружной среды?

- а) возмущающих воздействий внешней среды
- б) в виде потоков тепла, влаги и воздуха.
- в) в виде солнечной радиации.
- г) все выше перечисленные.

30. Перечислите параметры наружного климата

- а) температура воздуха, температура грунта и небосвода.
- б) скорость и направление ветра.
- в) интенсивность прямой и диффузной солнечной радиации, парциальное давление водяного пара
- г) все выше перечисленные.

31. В чем состоит различие в передаче потоков из наружной среды в помещение различными видами ограждений?

- а) обычное оконное стекло обладает малым коэффициентом теплопоглощения.
- б) передача тепла наружными ограждениями носит нестационарный характер
- в) массивные ограждения передают тепловой поток трансформированным.
- г) происходит поглощение тепла солнечной радиации поверхностью.

32. В чем состоит воздействие ветра на микроклимат помещения?

- а) наружный воздух, передаваемый в помещение системой вентиляции, оказывает непосредственное влияние на формирование параметров внутреннего микроклимата.
- б) влажность наружного воздуха в значительной мере определяет влажность внутреннего воздуха.

в) величина давления на фасадах здания определяются скоростью и направлением ветра.

г) в результате действия ветра возникает разность давления на фасадах здания.

33. Перечислите метеоэлементы, наблюдаемые непосредственно в метеосети

- а) температура воздуха и поверхности грунта.
- б) величина давления на фасадах здания.
- в) тепловые потоки.
- г) передача тепла.

34. Что такое профильный угол, какие величины его определяют?

а) это угол между лучом солнца и нормалью к поверхности. Величина определяется как функция профильного угла.

б) угол наклона поверхности к горизонту.

в) угол между двумя непараллельными преломляющими плоскостями

г) угол падения, при котором свет не преломляется в другую среду

35. Для чего предназначены расчетные параметры наружного климата?

а) расчетные параметры показывают наличие общей закономерности суточного хода отдельных параметров для различных периодов года.

б) для определения расчетных параметров наружного климата.

в) целью выбора расчетных условий является определение наибольшей нагрузки на систему обеспечения микроклимата.

г) все варианты не верны.

**Владеть (ОПК-14):**

36. Какой подход принят в действующих нормах при выборе расчетных параметров наружного воздуха в теплый период года?

- а) рассчитывается нагрузка на систему охлаждения помещения и осушки воздуха.
- б) рассчитывается тепловая нагрузка на систему отопления.
- в) использование абсолютных максимумов.
- г) все выше перечисленные.

37. Что показывает коэффициент обеспеченности?

- а) температуру наружного воздуха
- б) показывает число случаев, в которых внутренние условия обеспечиваются по отношению к общему числу случаев.
- в) длительность остывания здания при понижении температуры ниже расчетного значения.
- г) ничего из выше перечисленного.

38. Какие задачи ставятся при рассмотрении эксплуатационных климатических условий?

- а) рассмотрение годового режима работы систем обеспечения микроклимата необходимо, прежде всего, для оценки их энергетических затрат.
- б) использование вероятностного подхода.
- в) приводятся значения  $t_n$  средней за наиболее холодные сутки
- г) эксплуатационные условия должны по возможности отражать близкое к реальному изменение параметров наружного климата во времени года.

39. Как именуют условия, которые близки к комфортным?

- а) удобные
- б) уютные
- в) допустимые
- г) спокойные

40. Совокупность конструктивных деталей, предназначенных для получения, переноса и передачи нужного количества тепловой энергии во все обогреваемые помещения – это:

- а) вентиляторы
- б) система отопления
- в) аэрация
- г) теплопотребность

41. Системы, в которых подача наружного воздуха или удаление загрязненного осуществляется по специальным каналам – это:

- а) системы отопления
- б) канальные системы естественной вентиляции
- в) системы вентилируемости
- г) вытяжки

42. Измерительный прибор интенсивности теплового излучения:

- а) термометр;
- б) термограф;
- в) актинометр;
- г) тепловизор.

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины**  
**«Мониторинг параметров микроклимата в помещениях»**  
(наименование дисциплины)

**на 2020- 2021 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 16 марта 2020 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись)

/ Е.М. Дербасова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

а) Просвирина И.С. Тезисы лекций для студентов по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» для студентов направления подготовки 08.03.01. «Строительство» направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» очной и заочной форм обучения. АГАСУ, 2019. – 48 с. <https://www.moodle.ru>

б) Пыжов, В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник: [16+] / В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов; науч. ред. А.К. Соколов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026> (дата обращения: 10.05.2021). – Библиогр.: с. 406 - 410. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – Текст: электронный.

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись)

/ И.С. Просвирина /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Строительство»

направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись)

/ Е.М. Дербасова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2020 г.