

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

---



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.Ю. Петрова  
И. О. Ф.

Подпись

04 2019 г.

## 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:**

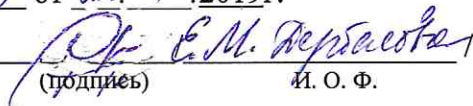
Ст. преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/И.С. Просвирина/  
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 22.04.2019г.

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН

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

  
(подпись)

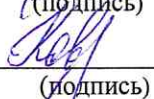
/Е.М. Дербасова/  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись)

/Н.В. Анисимова/  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись)

/Е.С. Кванина/  
И. О. Ф.

Начальник УИТ

  
(подпись)

/С.В. Турина/  
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись)

/Р.С. Кайдукина/  
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	5
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	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
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	14
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 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:

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**ПК-5** - Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции.

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

**УК-1.1** - Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей;

**знать:**

- информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей;

**уметь:**

- выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей;

**иметь навыки:**

- выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей;

**УК-1.3** - Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи

**знать:**

- методы систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи;

**уметь:**

- систематизировать обнаруженную информацию, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи;

**иметь навыки:**

- систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи;

**ПК-5.4** - Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

**знать:**

- методы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).

**ПК-5.5** - Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности

**знать:**

- методы оценки соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности;

**уметь:**

- оценивать соответствие системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности;

**иметь навыки:**

- оценки соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.

**ПК-5.7** - Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

**знать:**

- требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**уметь:**

- выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции);

**иметь навыки:**

- выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы 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», «Техническая термодинамика».

**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
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.	8 семестр – 1 з.е.; 9 семестр – 2 з.е. всего – 3 з.е.
Лекции (Л)	7 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	8 семестр – 2 часа; 9 семестр – 4 часа всего – 6 часов

Лабораторные занятия (ЛЗ)	7 семестр – 14 часов; <b>всего - 14 часов</b>	8 семестр – 2 часа; 9 семестр – 8 часов <b>всего – 10 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 14 часов; <b>всего - 14 часов</b>	9 семестр – 4 часа <b>всего – 4 часа</b>
Самостоятельная работа (СР)	7 семестр – 66 часов; <b>всего - 66 часов</b>	8 семестр – 32 часа; 9 семестр – 56 часов <b>всего – 88 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	7 семестр	9 семестр
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	7 семестр	9 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				
				Л	ЛЗ	ПЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Общие представления о формировании микроклимата	18	7	2	-	2	14	
2	Раздел 2. Моделирование процессов микроклимата	18	7	2	6	2	8	
3	Раздел 3. Воздействие наружной среды на здание	24	7	4	-	2	18	Контрольная работа, зачет
4	Раздел 4. Тепловые процессы формирования микроклимата	24	7	4	8	4	8	
5	Раздел 5. Методы мониторинга микроклимата зданий	24	7	2	-	4	18	
	<b>Итого:</b>	108		14	14	14	66	

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				
				Л	ЛЗ	ПЗ	СР	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1	Раздел 1. Общие представления о формировании микроклимата	18	8	1	-	-	17	Контрольная работа, зачет
2	Раздел 2. Моделирование процессов микроклимата	18	8	1	2	-	15	
3	Раздел 3. Воздействие наружной среды на здание	24	9	1	-	1	22	
4	Раздел 4. Тепловые процессы формирования микроклимата	24	9	2	8	2	12	
5	Раздел 5. Методы мониторинга микроклимата зданий	24	9	1	-	1	22	
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>88</b>	



## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Общие представления о формировании микроклимата	Понятие о микроклимате помещения, условия и процессы формирования микроклимата. Тепловые процессы формирования микроклимата в воздушном объеме помещения. Понятие о пограничном слое на внутренних поверхностях ограждающих поверхностей помещения и влияние его на формирования микроклимата. Теплоотдача и теплопередача через ОКЗ. Методики определения коэффициента теплоотдачи при свободной, смешанной и вынужденной конвекции воздуха в помещении. Особенности свободной конвекции в замкнутом объеме помещения. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.
2	Раздел 2. Моделирование процессов микроклимата	Понятия и виды моделирования. Математическое моделирование. Физическое моделирование. Аналоговое моделирование. Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушно – тепловому режиму помещения. Формирование полей температуры, влажности, загрязняющих веществ, парциальных давлений, благодаря внутренним и внешним воздействиям на воздух и поверхности помещения. Параметры «комфортной» и «допустимой комфортности» среды. Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
3	Раздел 3. Воздействие наружной среды на здание	Факторы воздействия и параметры наружной среды. Расчетные и эксплуатационные наружные условия. Решение дифференциального уравнения энергии с целью нахождения температурного поля при стационарном режиме. Определение плотности тепловых потоков через однослойную и многослойные стенки ОКЗ. Предпочтительная постановка утепляющего слоя в жилых и общественных зданиях. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).
4	Раздел 4. Тепловые процессы формирования микроклимата	Тепловые процессы формирования микроклимата в воздушном объеме помещения. Понятие о пограничном слое на внутренних поверхностях ограждающих поверхностей помещения и влияние его на формирования микроклимата. Теплоотдача и теплопередача через ограждения. Методики определения коэффициента теплоотдачи при свободной, смешанной и вынужденной конвекции воздуха в помещении. Особенности свободной конвекции в замкнутом объеме помещения. Лучисто-конвективный теплообмен в помещении. Понятие о среднерадикационной температуре внутренних поверхностях помещения. Система балансовых уравнений в помещении. Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.
5	Раздел 5. Методы мониторинга микроклимата зданий	Расчетная тепловая нагрузка на системы создания микроклимата. Тепловые потоки через ограждения. Теплопоступления

		в помещения. Уравнение теплового баланса человека по исследованиям профессора П.О. Фангера. Основные преимущества этого уравнения при расчетах допустимой комфортности в помещении перед диаграммой нормально-эффективных температур. Основы нормирования параметров воздуха в помещении с учетом человеческого фактора. Метаболические процессы, протекающие в организме человека в зависимости от-вида работ по степени тяжести. Принцип терморегуляции организма человека и явление «истощения». Причины нарушения допустимой комфортности в помещении, влияющие на здоровье человека. Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).
--	--	---

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 2. Моделирование процессов микроклимата	Изучение прибора для определения неравномерности обогрева здания-тепловизора
2	Раздел 4. Тепловые процессы формирования микроклимата	Определение параметров микроклимата в помещениях лабораторий кафедры

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Общие представления о формировании микроклимата	Входное тестирование. Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушному и тепловому режимам. Выбор санитарно-гигиенических и технологических требований к воздушно-тепловому режиму жилых и производственных помещений на основании данных СНиПов. Знакомство по табл. с коэффициентами теплоутепляющих материалов и их сопротивлением тепловому потоку в зимнее время. Их достоинство и недостатки в строительстве современных ограждений.
2	Раздел 2. Моделирование процессов микроклимата	Построение процессов изменения состояния влажного воздуха на I-d диаграмме. Построение температурных полей в ОКЗ в условиях теплопередачи. Расчет толщины утеплителя по требованиям СНиП с использованием универсальных программно-вычислительных комплексов. Определение и расчет основных параметров в процессах влажного воздуха с помощью диаграммы I-d. Расчет избыточной теплоты и влаги, поступающей в помещение. Расчет количества вредных газов и паров, поступающих в помещение с использованием универсальных программно-вычислительных комплексов.
3	Раздел 3. Воздействие наружной среды на здание	Расчет коэффициента теплообмена при свободной, смешанной и вынужденной конвекции в помещении с использованием теории подобия с использованием универсальных программно-вычислительных комплексов.

4	Раздел 4. Тепловые процессы формирования микроклимата	Определение с помощью диаграммы нормально-эффективной температуры параметров допустимой комфортности при разных температурах сухого и мокрого термометров. Построение изолиний PMV в помещении и нахождение зон допустимой комфортности. Расчет воздухообменов в помещении (по виду вредности, по нормативной кратности, по нормативному воздухообмену) с использованием универсальных программно-вычислительных комплексов.
5	Раздел 5. Методы мониторинга микроклимата зданий	Расчет воздухораспределителей приточного воздуха с использованием универсальных программно-вычислительных комплексов. Аэродинамический расчет вентиляционных систем с механическим и естественным движением воздуха с использованием универсальных программно-вычислительных комплексов.

#### 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. Общие представления о формировании микроклимата	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8]
2	Раздел 2. Моделирование процессов микроклимата	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4], [5], [7]
3	Раздел 3. Воздействие наружной среды на здание	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [6], [8], [9], [10], [11]
4	Раздел 4. Тепловые процессы формирования микроклимата	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[7], [8], [9], [10], [5], [12]
5	Раздел 5. Методы мониторинга микроклимата зданий	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4], [5], [7], [9], [12]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Общие представления о формировании микроклимата	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8]
2	Раздел 2. Моделирование процессов микроклимата	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4], [5], [7]
3	Раздел 3. Воздействие наружной среды на здание	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [6], [8], [9], [10], [11]
4	Раздел 4. Тепловые процессы формирования микроклимата	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[7], [8], [9], [10], [5], [12]
5	Раздел 5. Методы мониторинга микроклимата зданий	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4], [5], [7], [9], [12]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Исходные данные и расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха.
2. Определение параметров воздуха.
3. Расчет расхода тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и кондиционирование воздуха.
4. Определение нормально-эффективную и эквивалентно-эффективную температуры для помещений и с помощью i-d диаграммы.

#### 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>Лекция</b> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов,</p>

<p>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>  Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><b><u>Контрольная работа</u></b>  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.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b>  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.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конспектирование (составление тезисов) лекций;</li> <li>– работу со справочной и методической литературой;</li> <li>– работу с нормативными правовыми актами;</li> <li>– участие в тестировании и др.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повторение лекционного материала;</li> <li>– подготовки к практическим занятиям;</li> <li>– изучения учебной и научной литературы;</li> <li>– изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);</li> <li>– подготовки к тестированию и т.д.;</li> <li>– выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.</li> <li>– проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.</li> </ul>
<p><b><u>Подготовка к зачету</u></b>  Подготовка студентов к зачету включает три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>– непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;</li> <li>– подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.</li> </ul>

## 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 «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» 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/ В.И. Полушкин, С.М. Анисимов, В.Ф. Васильев, В.В. Дерюгин. - 2-е изд. - Москва: Академия, 2011. – 416 с.
2. Полушкин В.И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Ч.1. Теоретические основы создания микроклимата здания/В.И. Полушкин, О.Н. Русак. - Санкт-Петербург: Профессия, 2002. – 176 с.
3. Обеспечение параметров микроклимата в помещениях зданий: методические указания/ сост. Н.Т. Пузиков, Е.Н. Семикова, М.М. Соколов. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2012. – 44 с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427468>

**б) дополнительная учебная литература:**

4. Система отопления, вентиляции и кондиционирования: Лабораторный практикум/ Под общ. ред. И.И. Полосина. - Воронеж: Воронежский государственный арх-строит. ун-т, 2001.–301 с.

5. Богословский В.Н. Отопление и вентиляция: учебник. В 2-х ч. Ч.2.: Вентиляция /В.Н. Богословский, В.И. Новожилов, Б.Д. Симаков, В.П. Титов. - Москва: Стройиздат, 1976. – 437 с.

6. Табунщиков Ю.А. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий/ Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач. - Москва: АВОК-ПРЕСС, 2002. – 198 с.

7. 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.

8. Протасевич А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений: учебное пособие/ А.М. Протасевич. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 240 с.— Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35550.html>

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

9. Цымбалюк Ю.В. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику зданий)», АГАСУ. 2017–24с. <http://moodle.aucu.ru>

10. Просвирина И.С. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику зданий)», АГАСУ. 2017–60с. <http://moodle.aucu.ru> **в) перечень учебно-методического обеспечения**

**г) перечень онлайн-курсов:**

11. Онлайн курс «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» <https://stroitelstvo.madpo.ru/kholodosnabzhenie-i-konditsionirovanie/>

**д) периодические издания**

12. Журнал «Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика», изд. 2012-2015 г.г.

13. Журнал «Сантехника. Отопление. Кондиционирование (сок)», изд. 2012-2015 г.г.

**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 осуществле-ния образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помеще-ний и помещений для самостоятель-ной работы	Оснащенность специальных помеще-ний и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных за-нятий:  414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	<b>№301</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№202</b> 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»
		<b>№303</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№201</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудито-рия № 201, 203.  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библио-тека, читальный зал.	<b>№201</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№203</b> Комплект учебной мебели.



## 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 формирование 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: «Физика», «Техническая термодинамика».

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».

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» закреплено 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) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, вопросами для выполнения контрольной работы, защитой лабораторных работ.

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) «Теплогазоснабжение и вентиляция» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Руководитель ОП Веза Астрахань

/ П.М. Руковишников /  
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**

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».

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» закреплено 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) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

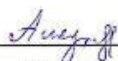
Оценочные и методические материалы по дисциплине «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, тематикой для выполнения контрольной работы, защитой лабораторных работ.

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

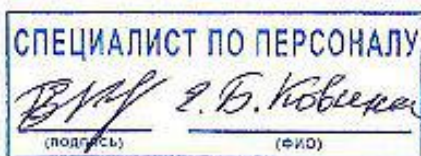
На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Мониторинг параметров микроклимата в помещениях» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная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

Рецензент:  
К.т.н., доцент кафедры ИСЭ

  
(подпись)

Ю.А. Аляутдинова/  
И.О.Ф.

*Подпись Аляутдиновой Ю.А. заверяю.*



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

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор

/И.Ю. Петрова/

(подпись)

И. О. Ф.

04 2019 г.

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)

Направленность (профиль)

" Теплогазоснабжение и вентиляция"

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

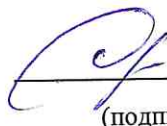
Ст. преподаватель  
(занимаемая должность,

  
(подпись)

/И.С. Просвирина/  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол №9 от 22.04. 2019г.

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

/Е.М. Вербасова/  
И. О. Ф.

Председатель МКН

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

  
(подпись)

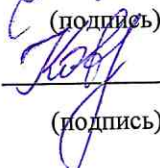
/Е.М. Вербасова/  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись)

/У.В. Анисимова/  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись)

/Е.С. Кabanенко/  
И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 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	9
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	9
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.3. Шкала оценивания	18
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	22
4. Приложение	23



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

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N	2	Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)								Формы контроля с крегизацией задания
			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 - Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Знать: информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей Уметь: выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей			X		X		X		Зачет (вопросы 1-10)
		Иметь навыки: выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей			X				X		Зачет (вопросы 11-19) Защита лабораторной работы (вопрос 1) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-10)
				X					X		Зачет (вопросы 30-39) Контрольная работа (вопросы 1-2) Защита лабораторной работы (вопрос 2) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 22-32)
	УК-1.3 - Систематизация обнаруженной информации	Знать: методы систематизации обнаруженной информации			X		X		X		Зачет (вопросы 11-19)

	формации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи Уметь: систематизировать обнаруженную информацию, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	X	X	X	X	Зачет (вопросы 1-10, 20-29) Защита лабораторной работы (вопрос 2) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 11-21)
<b>ПК-5</b> - Способность организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогоснабжения и вентиляции	<b>ПК-5.4</b> - Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Знать: методы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) Уметь: осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	X	X	X	X	Зачет (вопросы 40-59) Контрольная работа (вопросы 1-2) Защита лабораторной работы (вопрос 1) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-10)
							Зачет (вопросы 1-10, 40-59) Защита лабораторной работы (вопрос 1) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-10, 22-32)

	<p>Иметь навыки: выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляция)</p>					X	X	X	Зачет (вопросы 11-19) Контрольная работа (вопросы 1-2) Защита лабораторной работы (вопрос 2) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 11-21)
<p><b>ПК-5.5</b> - Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляция) требованиям санитарной и экологической безопасности</p>	<p>Знать: методы оценки соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляция) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности</p> <p>Уметь: оценивать соответствие системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляция) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности</p>					X	X	X	Зачет (вопросы 30-39)
<p><b>ПК-5.7</b> - Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения</p>	<p>Знать: требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляция)</p>			X		X	X	X	Зачет (вопросы 1-10) Защита лабораторной работы (вопрос 1) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-10)
	<p>Иметь навыки: оценки соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляция) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности</p>					X	X	X	Зачет (вопросы 1-10) Контрольная работа (вопросы 3-4) Защита лабораторной работы (вопрос 2) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 22-32)
	<p>Знать: требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляция)</p>					X	X	X	Зачет (вопросы 40-59)

лоснабжения (газо-снабжения, вентиляции)	ции) Уметь: выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)					X	X	X	Зачет (вопросы 20-29, 40-59) Защита лабораторной работы (вопрос 2) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 11-21)
	Иметь навыки: выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)					X		X	Зачет (вопросы 20-29) Контрольная работа (вопросы 3-4) Защита лабораторной работы (вопрос 1) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-10, 22-32)

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

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
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
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

**1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине (модулю) 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)
<b>УК-1</b> - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, приносить системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> - Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	3	4	5	6
		Обучающийся не знает информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Обучающийся имеет знания информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Обучающийся знает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет (УК-1.1)</b> выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Не умеет выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей, большинство программных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	В целом успешное, но содержательнее отдельные способности умение выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Сформированное умение выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей

		<p><b>Имеет навыки (УК-1.1)</b> выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Обучающийся не имеет навыков выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей, большинство заданий не выполнено</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение навыков выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Успешное и системное умение навыков выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>
<p><b>УК-1.3</b> - Систематизация обнаруженной информации из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p><b>Знает (УК-1.3)</b> методы систематизации обнаруженной информации из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Не умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу</p>	<p>Обучающийся имеет знания методов систематизации обнаруженной информации из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>Обучающийся твердо знает методы систематизации обнаруженной информации из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Обучающийся знает методы систематизации обнаруженной информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, четко и логически строится его изложение, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>	<p>Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>
	<p><b>Имеет навыки (УК-1.3)</b> систематизации обнаруженной информации из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Обучающийся не имеет навыков систематизации</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные</p>	<p>Успешное и системное умение навыков систематизации</p>	

<p><b>ПК-5</b> - Способность организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>		<p>руженной информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями условиями задачи</p>	<p>ции обнаруженной информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допускает существенные ошибки, с которыми затруднительно выполнять самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено</p>	<p>навыков систематизации обнаруженной информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков систематизации обнаруженной информации, полученных из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>матизации обнаруженной информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями условиями задачи</p>
<p><b>ПК-5.4</b> - Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знает</b> (ПК-5.4) методы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Умеет</b> (ПК-5.4) осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p>Обучающийся не знает методы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p>Обучающийся имеет знания методов выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p>Обучающийся твердо знает методы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p>Успешное и системное владение методами выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>
	<p><b>Имеет навыки</b> (ПК-5.4) выбора нормативно-технических документов, регламентирующих</p>	<p><b>Обучающийся не имеет</b> навыков выбора нормативно-технических документов, регламентирующих</p>	<p>Не умеет осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p>Умеет осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умениях осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p>Умеет осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>
				<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения выбора нормативно-технических документов, регламентирующих</p>		<p>Успешное и системное умение навыков выбора нормативно-технических документов, регламентирующих</p>





	ментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	вания к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции), недостаточны правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	знания требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции), недостаточны правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	знает требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции), не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	знание требований к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	Умеет (ПК-5.7) выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Не умеет выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции), с большими затруднениями выполняет работу	Умеет выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции), с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Умеет выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Умеет выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	Имеет навыки (ПК-5.7) выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся не имеет навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Успешное и системное умение навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Успешное и системное умение навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

### 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 знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

*а) типовые вопросы (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.ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2 Контрольная работа

а) типовые задания (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, № и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 2.3 Тест

а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)

типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)

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».

#### 2.4. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания (Приложение 5)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной 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	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения,

		правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
3	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

**Типовые вопросы к зачету**

***Знать (УК-1.1), Уметь (УК-1.3), (ПК-5.4), Иметь навыки (ПК-5.5)***

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

***Знать (УК-1.3), Уметь (УК-1.1), (ПК-5.5), Иметь навыки (ПК-5.4)***

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
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

***Знать (ПК-5.4), Уметь (ПК-5.7), Иметь навыки (ПК-5.7)***

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
25. Тепловые процессы формирования микроклимата в воздушном объеме помещения.
26. Понятие о пограничном слое на внутренних поверхностях ограждающих поверхностях помещения и влияние его на формирования микроклимата.
27. Теплоотдача и теплопередача через ограждения.
28. Методики определения коэффициента теплоотдачи при свободной, смешанной и вынужденной конвекции воздуха в помещении.
29. Особенности свободной конвекции в замкнутом объеме помещения.

***Знать (ПК-5.5), Иметь навыки (УК-1.1)***

30. Лучисто-конвективный теплообмен в помещении.
31. Понятие о среднерадиационной температуре внутренних поверхностях помещения.



32. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.

33. Система балансовых уравнений в помещении.

34. Состав влажного воздуха в создании комфорта в помещении.

35. Основные физико-химические ингредиенты воздуха в помещении, влияющие на здоровье человека.

36. Диаграмма Л.Н. Рамзина I-d.

37. Методические основы расчетов процессов тепломассообмена с помощью диаграммы I-d.

38. Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.

39. Отдельные задачи тепломассообмена (адиабатный и изотермический нагрев и охлаждение влажного воздуха, процессы осушки, смешения потоков воздуха и пр.), решаемые с помощью диаграммы Id.

***Знать (ПК-5.7), Уметь (ПК-5.4), (ПК-5.7), Иметь навыки (УК-1.3)***

40. Методика расчета паропроницаемости через ОКЗ с помощью дифференциальных уравнений потенциалов силовых полей влажности и теории диффузии.

41. Расчетные формулы для определения количества диффундирующего пара через плоскую стенку.

42. Расчетная тепловая нагрузка на системы создания микроклимата.

43. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).

44. Тепловые потоки через ограждения.

45. Теплопоступления в помещения.

46. Уравнение теплового баланса человека по исследованиям профессора П.О. Фангера.

47. Основные преимущества этого уравнения при расчетах допустимой комфортности в помещении перед диаграммой нормально-эффективных температур.

48. Основы нормирования параметров воздуха в помещении с учетом человеческого фактора.

49. Метаболические процессы, протекающие в организме человека в зависимости от вида работ по степени тяжести.

50. Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.

51. Принцип терморегуляции организма человека и явление «истощения».

52. Причины нарушения допустимой комфортности в помещении, влияющие на здоровье человека.

53. Эффективность вентиляционного процесса

54. Определение воздухообмена в помещении

55. Годовые затраты энергии на отопление-охлаждение

56. Годовые затраты энергии на вентиляцию

57. Энергетические аспекты обеспечений микроклимата

58. Классификация вентиляционных струй в помещении

59. Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).

**Типовые задания к контрольной работе**

*Иметь навыки (УК-1.1), (УК-1.3), (ПК-5.4)*

1. Исходные данные и расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха
2. Определение параметров воздуха.

*Иметь навыки (ПК-5.5), (ПК-5.7)*

3. Расчет расхода тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и кондиционирование воздуха
4. Определение нормально-эффективную и эквивалентноэффективную температуры для помещений и с помощью i-d диаграммы.

## Типовой комплект заданий для входного тестирования

1. Внутренняя энергия данной массы реального газа...
  - А. Не зависит ни от температуры, ни от объема.
  - Б. Не зависит ни от каких факторов.
  - В. Зависит только от объема.
  - Г. Зависит от температуры и объема.
  
2. Внутреннюю энергию системы можно изменить (выберите наиболее точное продолжение фразы...)
  - А.. Только путем совершения работы.
  - Б. Только путем теплопередачи.
  - В. Путем совершения работы и теплопередачи.
  - Г. Среди ответов нет правильного.
  
3. В процессе плавления твердого тела подводимое тепло идет на разрыв межатомных (межмолекулярных) связей и разрушение дальнего порядка в кристаллах. Происходит ли при плавлении изменение внутренней энергии тела?
  - А. Внутренняя энергия тела не изменяется.
  - Б. Внутренняя энергия тела увеличивается.
  - В. Внутренняя энергия тела уменьшается.
  - Г. Внутренняя энергия тела иногда увеличивается, иногда уменьшается.
  
4. Какой тепловой процесс изменения состояния газа происходит без теплообмена?
  - А. Изобарный.
  - Б. Изохорный.
  - В. Изотермический.
  - Г. Адиабатный.
  
5. В процессе адиабатного расширения газ совершает работу, равную  $3 \cdot 10^{10}$  Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?
  - А. 0.
  - Б.  $3 \cdot 10^{10}$  Дж.
  - В.  $-3 \cdot 10^{10}$  Дж.
  - Г. Изменение внутренней энергии может принимать любое значение.
  
6. Какую работу совершил водород массой 2 кг при изобарном нагревании на 10 К?
  - А.= 83 кДж.
  - Б.= 83 Дж.
  - В. 0.
  - Г.= 125 кДж.
  
7. Тепловая машина получила от нагревателя 0,4 МДж теплоты и отдала холодильнику 0,1 МДж теплоты. Чему равен КПД такой тепловой машины?
  - А. 100%.
  - Б. > 100%.
  - В. 75%.
  - Г. 25%
  - Часть Б

8. В стакан с водой опустили кристаллы марганцовки. Через некоторое время получился равномерно окрашенный раствор. Могут ли из раствора самопроизвольно образоваться кристаллики марганцовки?

- А. Если нагреть, то могут.
- Б. Никогда не могут.
- В. Если охладить, то могут.
- Г. Могут, если быстро охладить, а затем нагреть.

9. Если в стакан с водой опустить кусочек сахара и размешать, то получится раствор сахара. Может ли из раствора самопроизвольно образоваться кусочек сахара?

- А. Если нагреть, то может.
- Б. Если охладить, то может.
- В. Никогда не может.
- Г. Может, если быстро нагреть, а затем охладить.

10. В процессе изохорного нагревания газ получил 15 МДж теплоты. Чему равно изменение внутренней энергии газа?

- А. 15 МДж.
- Б. -15 МДж.
- В. 0.
- Г. Определенно ответить нельзя.

11. Что такое микроклимат помещения?

- а) состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризующееся показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижностью воздуха.
- б) состояние внешней среды, оказывающее воздействие на помещение.
- в) состояние внутренней среды оказывающее воздействие на ограждение конструкции.
- г) особенности климата на небольших пространствах, характеризующееся показателями температуры воздуха, оказывающее воздействие на помещение.

12. 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 заполнения световых проемов.
- г) отсутствие вентиляции, системы отопления-охлаждения.

13. 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.

14. Какими параметрами оцениваются тепловые условия и состав воздуха в помещении?

- а) концентрацией углекислоты, концентрацией вредных газов, паров, пыли
- б) озонно-ионным составом и запахами
- в) всеми вышеперечисленными параметрами.

г) температурой воздуха, радиационной температурой помещения, относительной влажностью и подвижностью воздуха.

15. Как принято подразделять виды работы по степени тяжести?

- а) легкая; средняя; тяжелая
- б) средняя; тяжелая; легкая
- в) тяжелая; легкая; средняя.

16. 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

17. Каким образом подразделяются запахи в помещении?

- а) легко растворимые в воздухе
- б) трудно растворимые в воздухе
- в) легко растворимые и трудно растворимые в воде

18. На чем базируется гигиеническое обоснование воздухообмена в помещении?

- а) на замещении в воздухе углекислого газа  $CO_2$
- б) в количестве свежего воздуха
- в) невысокая концентрация пахнущих веществ

19. Что оказывает благотворное воздействие на организм человека?

- а) нарушение озono-ионного состава воздуха
- б) отрицательные ионы кислорода
- в) содержание углекислого газа

20. 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

**Типовой комплект заданий для итогового тестирования**

**Уметь (УК-1.1), (ПК-5.4), (ПК-5.5), Иметь навыки (ПК-5.7), (УК-1.3):**

1. 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.
  
2. 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 нативному 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.
  
3. 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.
  
4. 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.
  
5. 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.
  
6. Какими параметрами оценивают тепловые условия и состав воздуха в помещении?
  - а) влажностью воздуха;
  - б) подвижностью воздуха;
  - в) концентрацией вредных веществ;
  - г) все вышеперечисленные.
  
7. 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.

8. Назовите активные факторы формирования микроклимата помещения:

- а) тепловые и погодные условия;
- б) системы отопления и вентиляции;
- в) состав и подвижность воздуха;
- г) влажность воздуха.

9. 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.

10. 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.

**Уметь (УК-1.3), (ПК-5.7), Иметь навыки (ПК-5.4):**

11. Какому закону подчиняется проникание лучистого потока тепла через остекление?

- а) Бугера;
- б) Фангера;
- в) Крюгера;
- г) Ньютона.

12. 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.

13. 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.

14. Что такое математическая модель с распределенными параметрами?

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

15. В чем смысл свойства автомодельности процессов?

- а) особая симметрия физической системы;
- б) в физическом моделировании;
- в) в тепловой симметрии.

16. На чем основано аналоговое моделирование?

- а) построение аксонометрии;
- б) замена параметра силы тока на температуру;
- в) реальный физический процесс заменяется другими физическими процессами.

17. Назовите виды моделирования процессов формирования микроклимата:

- а) математическое, физическое и компьютерное;
- б) физическое, молекулярное и аналогичное;
- в) математическое, физическое и аналоговое.

18. Что такое точечная модель?

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

19. 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.

20. 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.

21. 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.

**Уметь (ПК-5.4), Иметь навыки (УК-1.1), (ПК-5.5), (ПК-5.7):**

22. 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.

23. Перечислите метеозлементы, наблюдаемые непосредственно в метеосети

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



24. 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

25. 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 системы обеспечения микроклимата.

г) все варианты не верны.

26. 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.

27. 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.

28. 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.

29. Как именуют условия, которые близки к комфортным?

а) удобные

б) уютные

в) допустимые

г) спокойные

30. 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

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

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

32. Измерительный прибор интенсивности теплового излучения:

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

**Типовые задания к лабораторным работам**

*Уметь (УК-1.1), (ПК-5.4), (ПК-5.5), Иметь навыки (ПК-5.7), (УК-1.3):*

1. Изучение прибора для определения неравномерности обогрева здания-тепловизора

*Уметь (УК-1.3), (ПК-5.7), Иметь навыки (УК-1.1), (ПК-5.4), (ПК-5.5):*

2. Определение параметров микроклимата в помещениях лабораторий кафедры.

**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: 10.02.2020). – Библиогр.: с. 406 - 410. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – Текст: электронный.

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
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.

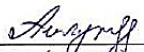
**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины**  
**«Мониторинг параметров микроклимата в помещениях»**  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 10 от 28 мая 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

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

  
(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова /  
И. О. Ф.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

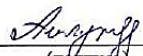
  
(подпись)

/И.С. Просвирина/  
И. О. Ф.

Председатель МКН «Строительство»

направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

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

  
(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова /  
И. О. Ф.

« 13 » мая 2021 г.