

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра ТБ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 20.05.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Строительная теплофизика и микроклимат зданий*

**Направление подготовки**

*08.03.01 Строительство*

**Профиль подготовки**

*Теплогазоснабжение и вентиляция*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
<b>4</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>1,6</b>	<b>0,25</b>	<b>33,85</b>	<b>74,15</b>	<b>Зач.</b>
<b>5</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>3,6</b>	<b>2,35</b>	<b>53,95</b>	<b>27,4</b>	<b>Экз.(26,65)</b>
<b>Итого</b>	<b>216 / 6</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>5,2</b>	<b>2,6</b>	<b>87,8</b>	<b>101,55</b>	<b>26,65</b>

**Муром, 2025 г.**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является: с помощью системного изложения сформировать подход к сущности тепловоздушного и влажностного режимов здания как основе изучения технологии обеспечения микроклимата.

Задачей изучения дисциплины является: формирование общего представления о постановке и методах решения задач теплового влажностного, газового и воздушного режима здания, как единой системы; обеспечения заданного микроклимата в помещении; научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессе проектирования и эксплуатации систем обеспечения микроклимата.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на изучении дисциплин Техническая термодинамика и тепломассообмен, Строительные материалы, и служит базой для изучения дисциплин Теплоснабжение, Отопление, Проектирование систем теплогазоснабжения, Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Рассчитывает теплотехнические показатели теплозащитной оболочки здания	знать параметры микроклимата помещения и наружного климата (ПК-2.1) знать основы строительной теплофизики (ПК-2.1) уметь проводить расчеты теплопотерь здания (ПК-2.1) владеть методами расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (ПК-2.1)	Тестирование

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Параметры микроклимата помещения и наружного климата.	4	16		16					74,15	текущий контроль
Всего за семестр		108	16		16			1,6	0,25	74,15	Зач.
2	Основы строительной теплофизики	5	16	32						27,4	текущий контроль
Всего за семестр		108	16	32			+	3,6	2,35	27,4	Экз.(26,65)
Итого		216	32	32	16			5,2	2,6	101,55	26,65

#### 4.1.2. Содержание дисциплины

##### 4.1.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 4

*Раздел 1. Параметры микроклимата помещения и наружного климата.*

##### Лекция 1.

Параметры микроклимата, тепловой баланс и терморегуляция организма человека  
Комфортные и пограничные температурные условия в помещении (2 часа).

##### Лекция 2.

Влажность и подвижность воздуха, физиологическое влияние, комфортные значения.  
Понятие воздушного комфорта (2 часа).

##### Лекция 3.

Нормирование параметров микроклимата. Технологические требования к параметрам микроклимата. Параметры наружного климата, измерения и расчеты параметров (2 часа).

##### Лекция 4.

Нормирование параметров наружного климата, понятие их обеспеченности.  
Закономерности суточного и годового изменения параметров наружного климата (2 часа).

##### Лекция 5.

Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения.  
Составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения (2 часа).

##### Лекция 6.

Теплопоступления от солнечной радиации через светопрозрачные ограждения.  
Теплопоступления от источников искусственного освещения и других источников (2 часа).

#### **Лекция 7.**

Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха в I-d-диаграмме (2 часа).

#### **Лекция 8.**

Принципы определения требуемого воздухообмена в помещении, оценка распределения параметров в помещении. Балансы вредностей в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха (2 часа).

#### **Семестр 5**

*Раздел 2. Основы строительной теплофизики*

#### **Лекция 9.**

Воздействие наружной среды на здание (2 часа).

#### **Лекция 10.**

Процессы изменения состояния влажного воздуха при вентиляции помещений (2 часа).

#### **Лекция 11.**

Процессы изменения состояния воздуха при его кондиционировании (прямоточная схема) (2 часа).

#### **Лекция 12.**

Процессы изменения состояния воздуха при его кондиционировании (схемы с рециркуляцией и теплоутилизацией) (2 часа).

#### **Лекция 13.**

Струйные течения в помещении. Движение воздуха около вытяжных отверстий (2 часа).

#### **Лекция 14.**

Основные способы воздухоподдачи и их сравнение. Инженерный метод расчета воздухоподдачи в помещении (2 часа).

#### **Лекция 15.**

Моделирование процессов формирования микроклимата (2 часа).

#### **Лекция 16.**

Энергосбережение и энергопотребление при обеспечении микроклимата (2 часа).

### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 5**

*Раздел 2. Основы строительной теплофизики*

#### **Практическое занятие 1**

Анализ климатических данных района строительства (2 часа).

#### **Практическое занятие 2**

Теплотехнические характеристики ограждающих конструктивных материалов (2 часа).

#### **Практическое занятие 3**

Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций (2 часа).

#### **Практическое занятие 4**

Теплотехнический расчет чердачного (бесчердачного) перекрытия (2 часа).

#### **Практическое занятие 5**

Теплотехнический расчет внутренних ограждающих конструкций (внутренней перегородки, межэтажного перекрытия) (2 часа).

#### **Практическое занятие 6**

Теплотехнический расчет пола первого этажа над неотапливаемым подвалом (2 часа).

#### **Практическое занятие 7**

Теплотехнический расчет оконных проемов и наружной двери (2 часа).

#### **Практическое занятие 8**

Определение приведенного сопротивления теплопередачи (2 часа).

#### **Практическое занятие 9**

Расчет воздухопроницаемости ограждающих конструкций (2 часа).

#### **Практическое занятие 10**

Определение влияния инфильтрации воздуха через ограждение на тепловой режим здания (2 часа).

#### **Практическое занятие 11**

Расчет паропроницаемости ограждающих конструкций (2 часа).

#### **Практическое занятие 12**

Определение годового баланса влаги в наружной стене (2 часа).

#### **Практическое занятие 13**

Определение тепловой устойчивости помещения (2 часа).

#### **Практическое занятие 14**

Расчет показателя теплопоглощения ограждающих конструкций (2 часа).

#### **Практическое занятие 15**

Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции (2 часа).

#### **Практическое занятие 16**

Определение условий теплового комфорта в помещении с греющей потолочной панелью (2 часа).

### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

#### **Семестр 4**

*Раздел 1. Параметры микроклимата помещения и наружного климата.*

##### **Лабораторная 1.**

Исследование эффективности естественной канальной вентиляции (4 часа).

##### **Лабораторная 2.**

Исследование теплообмена внутренних помещений зданий с окружающей средой через немассивные светопрозрачные наружные ограждения (4 часа).

##### **Лабораторная 3.**

Определение удельных тепловыделений от системы теплоснабжения в помещениях (4 часа).

##### **Лабораторная 4.**

Исследование теплообмена внутренних помещений зданий с окружающей средой через массивные наружные ограждения (4 часа).

### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Микроклимат помещения.
2. Пассивные и активные факторы формирования микроклимата помещения.
3. Возмущающие и регулирующие воздействия на микроклимат помещения.
4. Принцип терморегуляции организма человека.
5. Физиологическое воздействие на организм человека влажности воздуха.
6. Роль подвижности воздуха в создании теплового комфорта в помещении.
7. Основные причины нарушения воздушного комфорта.
8. Распространенные вредные вещества, загрязняющие воздух промышленных помещений, и характер их токсикологического действия.
9. Радиационная температура и температура помещения?.
10. Технологические требования к микроклимату помещения, в котором находятся гигроскопические материалы?.
11. Примеры технологических процессов, на которые оказывает влияние микроклимат помещения.
12. Параметры наружного климата.
13. Закономерности суточного изменения отдельных параметров наружного климата.
14. Два способа представления годового изменения параметров наружного климата.
15. Закономерности годового изменения параметров наружного климата по средним многолетним данным.

16. Как приближенно определить расчетную температуру наружного воздуха с любой заданной обеспеченностью.
17. Особенности теплопередачи через массивные и немассивные светопрозрачные наружные ограждения.
18. Суточные колебания трансмиссионного теплового потока через наружные ограждения и их влияние на величину тепловой нагрузки.
19. Обмер ограждений при расчете трансмиссионных теплопотерь.
20. Зоны движения воздуха возникают вокруг здания при его обтекании потоком воздуха.
21. Особенность инсоляции помещения, называемой парниковым эффектом.
22. Теплопоступления от источников искусственного освещения.
23. Требуемый воздухообмен по избыткам теплоты и влаги.
24. Тепловая напряженность помещения.
25. Расчетный воздухообмен из условия ассимиляции вредных веществ.
26. Факторы воздействия наружной среды на здание.
27. Воздействие ветра на микроклимат помещения.
28. Классификация вентиляционных струй в помещении.
29. Условия формируются конвективные струи.
30. Основные способы воздухообмена в помещении.
31. Основные энергосберегающие мероприятия при обеспечении микроклимата зданий.
32. Годовой расход теплоты и холода на обработку воздуха.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Расчет микроклиматических условий конкретного помещения на основе экспериментальных исследований.

## 4.2 Форма обучения: очно-заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
4	108 / 3	4		4	2	0,5	10,5	93,75	Зач.(3,75)
5	108 / 3	4	10		2	2,35	18,35	81	Экз.(8,65)
Итого	216 / 6	8	10	4	4	2,85	28,85	174,75	12,4

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Параметры микроклимата помещения и наружного климата.	4	4		4					93,75	текущий контроль
Всего за семестр		108	4		4	+		2	0,5	93,75	Зач.(3,75)
2	Основы строительной теплофизики	5	4	10						81	текущий контроль
Всего за семестр		108	4	10			+	2	2,35	81	Экз.(8,65)
Итого		216	8	10	4			4	2,85	174,75	12,4

### 4.2.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 4

*Раздел 1. Параметры микроклимата помещения и наружного климата.*

##### Лекция 1.

Параметры микроклимата, тепловой баланс и терморегуляция организма человека  
Комфортные и пограничные температурные условия в помещении (2 часа).

##### Лекция 2.

Нормирование параметров микроклимата. Технологические требования к параметрам микроклимата. Параметры наружного климата, измерения и расчеты параметров (2 часа).

##### Семестр 5

*Раздел 2. Основы строительной теплофизики*

##### Лекция 3.

Воздействие наружной среды на здание (2 часа).

#### **Лекция 4.**

Энергосбережение и энергопотребление при обеспечении микроклимата (2 часа).

#### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 5**

*Раздел 2. Основы строительной теплофизики*

##### **Практическое занятие 1.**

Теплотехнические характеристики ограждающих конструктивных материалов (2 часа).

##### **Практическое занятие 2.**

Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций (2 часа).

##### **Практическое занятие 3.**

Определение приведенного сопротивления теплопередачи (2 часа).

##### **Практическое занятие 4.**

Расчет воздухопроницаемости ограждающих конструкций (2 часа).

##### **Практическое занятие 5.**

Расчет паропроницаемости ограждающих конструкций (2 часа).

#### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

##### **Семестр 4**

*Раздел 1. Параметры микроклимата помещения и наружного климата.*

##### **Лабораторная 1.**

Определение удельных тепловыделений от системы теплоснабжения в помещениях (4 часа).

#### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Микроклимат помещения.
2. Пассивные и активные факторы формирования микроклимата помещения.
3. Возмущающие и регулирующие воздействия на микроклимат помещения.
4. Принцип терморегуляции организма человека.
5. Физиологическое воздействие на организм человека влажности воздуха.
6. Роль подвижности воздуха в создании теплового комфорта в помещении.
7. Основные причины нарушения воздушного комфорта.
8. Распространенные вредные вещества, загрязняющие воздух промышленных помещений, и характер их токсикологического действия.
9. Радиационная температура и температура помещения?
10. Технологические требования к микроклимату помещения, в котором находятся гигроскопические материалы?
11. Примеры технологических процессов, на которые оказывает влияние микроклимат помещения.
12. Параметры наружного климата.
13. Закономерности суточного изменения отдельных параметров наружного климата.
14. Два способа представления годового изменения параметров наружного климата.
15. Закономерности годового изменения параметров наружного климата по средним многолетним данным.
16. Как приближенно определить расчетную температуру наружного воздуха с любой заданной обеспеченностью.
17. Особенности теплопередачи через массивные и немассивные светопрозрачные наружные ограждения.
18. Суточные колебания трансмиссионного теплового потока через наружные ограждения и их влияние на величину тепловой нагрузки.
19. Обмер ограждений при расчете трансмиссионных теплопотерь.



20. Зоны движения возникают вокруг здания при его обтекании потоком воздуха.
  21. Особенность инсоляции помещения, называемой парниковым эффектом.
  22. Теплопоступления от источников искусственного освещения.
  23. Требуемый воздухообмен по избыткам теплоты и влаги.
  24. Тепловая напряженность помещения.
  25. Расчетный воздухообмен из условия ассимиляции вредных веществ.
  26. Факторы воздействия наружной среды на здание.
  27. Воздействие ветра на микроклимат помещения.
  28. Классификация вентиляционных струй в помещении.
  29. Условия формируются конвективные струи.
  30. Основные способы воздухообмена в помещении.
  31. Основные энергосберегающие мероприятия при обеспечении микроклимата зданий.
  32. Годовой расход теплоты и холода на обработку воздуха.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Уравнения в конечных разностях.
2. Полная физико-математическая постановка задачи нестационарной теплопередачи через многослойное ограждение.
3. Диффузия водяного пара в сорбирующей среде.
4. Учет влажностного режима при расчете теплопередачи через ограждения.
5. Аналитическое решение задач о нагревании и охлаждении.
6. Односторонний нагрев или охлаждение стенки.
7. Аналитическое решение задачи о затухании температурных колебаний в ограждении.
8. Нестационарная теплопроводность при изменении фазового состояния влаги в материале.
9. Нестационарная теплопередача через ограждения с вентилируемой воздушной прослойкой.
10. Защитные свойства наружных ограждений.
11. Оптимальное сопротивление теплопередаче ограждения.
12. Определение наибольших потерь тепла помещения.
13. Теплопередача нагревательного прибора.
14. Тепловая характеристика здания.
15. Процесс общего теплообмена и поглощения тепла в помещении.
16. Гармонические поступления и обмен только лучистым или только конвективным теплом.
17. Прерывистые поступления только лучистого или конвективного тепла.
18. Сложный лучисто-конвективный теплообмен на поверхностях помещения при гармонических и прерывистых теплопоступлениях.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Расчет микроклиматических характеристик конкретных помещений.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

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

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Малявина, Е. Г. Строительная теплофизика и микроклимат зданий : учебник / Е. Г. Малявина, О. Д. Самарин. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 188 с. - <http://www.iprbookshop.ru/86297>
2. Протасевич, А. М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений : учебное пособие / А. М. Протасевич. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 240 с. - <http://www.iprbookshop.ru/35550>
3. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 162 с. - <https://www.iprbookshop.ru/108336>
4. Семенов, Б. А. Строительная теплофизика : учебное пособие / Б. А. Семенов. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2012. — 48 с. - <https://www.iprbookshop.ru/76516>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Толстова, Ю. И. Основы строительной теплофизики : учебное пособие / Ю. И. Толстова, Р. Н. Шумилов ; под редакцией А. С. Носков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 104 с. - <https://www.iprbookshop.ru/66567>
2. Шибеко, А. С. Строительная теплофизика и теплотехнические измерения : учебное пособие / А. С. Шибеко, М. А. Рутковский. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 288 с. - <https://www.iprbookshop.ru/98468>
3. Микроклимат зданий : методические указания к практическим занятиям и к выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов», дисциплина «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» / составители О. Д. Самарин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 56 с. - <http://www.iprbookshop.ru/60805>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Научная электронная библиотека "eLibrary" <http://elibrary.ru>

Журнал «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» <https://www.c-o-k.ru/>

Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" <https://www.abok.ru/>

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

iprbookshop.ru  
elibrary.ru  
c-o-k.ru  
abok.ru  
mivlgu.ru/iop

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория  
проектор NEC Projector MP40G: ноутбук Acer 5720G-302G16Mi.

Лаборатория теплофизики, термодинамики и теплотехники

Комплект учебного оборудования «Автономная автоматизированная система отопления»; стенд лабораторный «Исследование эффективности радиаторов отопления различного типа»; стенд лабораторный «Исследование эффективности водяных теплых полов»; стенд лабораторный «Электрический тёплый пол»; инфракрасный термометр FLUKE 62 max; тепловизор Testo 875-1i.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На

заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*08.03.01 Строительство* и профилю подготовки *Теплогазоснабжение и вентиляция*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент *Середа С.Н.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 14.05.2025 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 6 от 15.05.2025 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Калиниченко М.В.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Строительная теплофизика и микроклимат зданий**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Тесты

1. Комплекс микроклиматических условий определяется:
  - тепловыми условиями в помещении
  - уровнем шума;
  - составом внутреннего воздуха;
  - уровнем напряженности электромагнитных полей.
2. Тепловые условия в настоящее время принято оценивать:
  - температурой воздуха;
  - радиационной температурой помещения;
  - относительной влажностью;
  - подвижностью воздуха;
  - уровнем шума;
  - составом внутреннего воздуха;
3. Состав воздуха характеризуется:
  - концентрацией углекислоты;
  - концентрацией вредных газов;
  - концентрацией паров;
  - концентрацией пыли;
  - уровнем шума;
  - уровнем напряженности электромагнитных полей.
4. Восприятие воздуха характеризуются:
  - озono-ионным составом;
  - запахом;
  - концентрацией углекислоты;
  - относительной влажностью.
5. Допустимые параметры микроклимата являются:
  - разумными граничными значениями;
  - целесообразными и экономически оправданными;
  - не приводящими к отрицательному воздействию на организм человека;
  - обеспечивающими комфортные условия труда;
  - способствующие наибольшей производительности труда.
6. Комфортные параметры микроклимата являются:
  - разумными граничными значениями;
  - целесообразными и экономически оправданными;
  - не приводящими к отрицательному воздействию на организм человека;
  - обеспечивающими комфортные условия труда;
7. Параметры микроклимата формируются:
  - в результате воздействия на помещение наружной среды,;
  - технологического процесса в помещении;
  - размеров помещения;
  - количества работающих в помещении.
8. Параметры микроклимата формируются:
  - систем отопления и охлаждения;
  - вентиляции и кондиционирования воздуха.
  - размеров помещения;
  - количества работающих в помещении.
9. Влияние наружной среды на тепловые параметры микроклимата осуществляется:
  - тепловлагопередачей через наружные ограждающие конструкции;

- воздухопроницаемость через наружные ограждающие конструкции;
- перемещение потоков воздуха связи между помещениями;
- внутренний теплообмен.

10. Влияние технологического процесса в формировании микроклимата заключается в формировании:

- потоков тепла, влаги, газов, пыли непосредственно в помещении;
- прямое воздействие на тепловые параметры и состав воздуха;
- изменение температуры, количества влаги, газов, пыли приходящего воздуха.

11. Формирования микроклимата помещения за счет внешних физических процессов, это:

- поступление в него лучистые тепловых потоков;
- поступлением в него конвективных тепловых потоков;
- перемещение потоков воздуха связи между помещениями;
- внутренний теплообмен.

12. Перемещение воздуха между помещениями по вертикали здания обусловлено:

- вертикальным распределением разности давления снаружи и внутри здания;
- разностью объемного веса наружного и внутреннего воздуха;
- разностью влажности наружного и внутреннего воздуха;
- разностью скорости движения наружного и внутреннего воздуха.

13. Молекулярная диффузия паров и газов в воздухе внутри здания имеет место:

- за счет разности парциального давления в непосредственной близости от источника примесей и в удалении от него;
- за счет подвижности воздуха;
- за счет разности температур.

14. В состоянии покоя взрослый человек потребляет кислорода:

- 15 л/ч;
- 75 л/ч;
- 180 л/ч;
- 380 л/ч;

15. При выполнении физической работы взрослый человек потребляет кислорода:

- 15 л/ч;
- 75 л/ч;
- 180 л/ч;
- 380 л/ч;

16. Легкая (обычно сидячая или стоячая, но не связанная с переносом тяжестей) работа в ходе которой потребление кислорода ... .., а энергозатраты составляют.... :

- ...15 л/ч..., ...85 Вт;
- ...30 л/ч..., ...175 Вт;
- ...60 л/ч..., ...300 Вт;
- ...90 л/ч..., ...500 Вт;
- ...120 л/ч..., ...700 Вт;

17. Средней тяжести работа в ходе которой потребление кислорода ... .., а энергозатраты составляют.... :

- ...15 л/ч..., ...85 Вт;
- ...30 л/ч..., ...175 Вт;
- ...60 л/ч..., ...300 Вт;
- ...90 л/ч..., ...500 Вт;
- ...120 л/ч..., ...700 Вт;

18. Тяжелая работа в ходе которой потребление кислорода ... .., а энергозатраты составляют.... :

- ...15 л/ч..., ...85 Вт;
- ...30 л/ч..., ...175 Вт;
- ...60 л/ч..., ...300 Вт;
- ...90 л/ч..., ...500 Вт;

-...120 л/ч..., ...700 Вт;

19. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «слегка прохладно»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

20. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «прохладно»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

21. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «холодно»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

22. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «жарко»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

23. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «тепло»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;



24. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «слегка тепло»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

25. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «комфортно»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

26. Значение термическое сопротивление легкой летней одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;
- 0,80;
- 0,45.

27. Значение термическое сопротивление делового костюма в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;
- 0,80;
- 0,45.

28. Значение термическое сопротивление демисезонной одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;
- 0,80;
- 0,45.

29. Значение термическое сопротивление зимней обычной одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;
- 0,80;
- 0,45.

30. Значение термическое сопротивление зимней утепленной одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;

- 0,80;
- 0,45.

31. Количество влаги  $mч$ , г/(час•чел), выделяемое человеком в состоянии покоя в диапазоне температур +10...+350С:

- 135...415
- 70...280
- 40...200
- 30...115

32. Количество влаги  $mч$ , г/(час•чел), выделяемое человеком при выполнении работы средней тяжести в диапазоне температур +10...+350С:

- 135...415
- 70...280
- 40...200
- 30...115

33. Количество влаги  $mч$ , г/(час•чел), выделяемое человеком при выполнении легкой работы в диапазоне температур +10...+350С:

- 135...415
- 70...280
- 40...200
- 30...115

34. Каково значение  $M$  – метаболической теплота в условных единицах  $met$  (1  $met = 58,2 \text{ Вт/М2}$ ) выделяющейся во время сна:

- 2-4
- 1,35-1,7
- 0,9-1,0
- 0,75
- 0,6

35. Каково значение  $M$  – метаболической теплота в условных единицах  $met$  (1  $met = 58,2 \text{ Вт/М2}$ ) выделяющейся во время работы средней тяжести:

- 2-4
- 1,35-1,7
- 0,9-1,0
- 0,75
- 0,6

36. Каково значение  $M$  – метаболической теплота в условных единицах  $met$  (1  $met = 58,2 \text{ Вт/М2}$ ) выделяющейся во время тяжёлой работы:

- 2-4
- 1,35-1,7
- 0,9-1,0
- 0,75
- 0,6

37. Каково значение  $M$  – метаболической теплота в условных единицах  $met$  (1  $met = 58,2 \text{ Вт/М2}$ ) выделяющейся во время отдыха:- 2-4

- 1,35-1,7
- 0,9-1,0
- 0,75
- 0,6

38. Каково значение  $M$  – метаболической теплота в условных единицах  $met$  (1  $met = 58,2 \text{ Вт/М2}$ ) выделяющейся во время легкой работы:

- 2-4
- 1,35-1,7
- 0,9-1,0
- 0,75
- 0,6

39. Количество влаги мг, г/(час•чел), выделяемое человеком при выполнении тяжелой работы в диапазоне температур +10...+350С:

- 135...415
- 70...280
- 40...200
- 30...115

40. К каким последствиям может привести воздействие свинца и его соединений на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

41. К каким последствиям может привести воздействие радона на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

42. К каким последствиям может привести воздействие летучих химических соединений - в основном паров растворителей и чистящих бытовых веществ на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

43. К каким последствиям может привести воздействие окиси углерода на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

44. К каким последствиям может привести воздействие волокнистых пылей, состоящих из мелких волокон минералов или синтетических минеральных веществ на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

45. К каким последствиям может привести воздействие волокнистых пылей, состоящих из мелких волокон минералов или синтетических минеральных веществ на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

46. К каким последствиям может привести воздействие окислов азота на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;

- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

47. К каким последствиям может привести воздействие формальдегида на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

48. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с ограниченным во времени пребывание людей:

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

49. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с круглосуточным во времени пребывание людей:

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

50. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с кратковременным пребывание людей:

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

51. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с повышенными санитарно-гигиенические требованиями :

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

52. Сопротивление теплопередаче,  $m^2 \cdot 0K / Вт$ , однокамерных стеклопакетов заполненных воздухом с расстояниями между стеклами 4, 6, 9 мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,49

- 0,47
- 0,34
- 0,32

53. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot \text{°K}/\text{Вт}$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных воздухом с расстояниями между стеклами 4, 6, 9 мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,49
- 0,47
- 0,34

54. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot \text{°K}/\text{Вт}$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных аргонном с расстояниями между стеклами 4, 6, 9 мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,49
- 0,47
- 0,34

55. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot \text{°K}/\text{Вт}$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных аргонном с расстояниями между стеклами 12,15,18,20, мм:

- 0,55
- 0,47
- 0,49
- 0,53
- 0,34

56. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot \text{°K}/\text{Вт}$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных воздухом с расстояниями между стеклами 12,15,18,20, мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,49
- 0,47
- 0,34

57. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot \text{°K}/\text{Вт}$ , однокамерных стеклопакетов заполненных аргонном с расстояниями между стеклами 4, 6, 9 мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,47
- 0,49
- 0,34
- 0,32

58. Уровень общего освещения проектных залов, конструкторских бюро, лк

- 75;
- 100
- 150
- 200
- 300
- 400
- 600

59. Уровень общего освещения торговые залы магазинов промышленных товаров, лк

- 75;
- 100
- 150
- 200

- 300

- 400

- 600

лк

60. Уровень общего освещения торговые залы магазинов продовольственных товаров,

- 75;

- 100

- 150

- 200

- 300

- 400

- 600

61. Уровень общего освещения торговые залы магазинов хозяйственных товаров, лк

- 75;

- 100

- 150

- 200

- 300

- 400

- 600

62. Уровень общего освещения классных комнат и аудиторий , лк

- 75;

- 100

- 150

- 200

- 300

- 400

- 600

63. Уровень общего освещения спортивных, актовых и зрительных залов , лк

- 75;

- 100

- 150

- 200

- 300

- 400

- 600

64. Уровень общего освещения крытых бассейнов , лк

- 75;

- 100

- 150

- 200

- 300

- 400

- 600

65. Уровень общего освещения номеров гостиниц , лк

- 75;

- 100

- 150

- 200

- 300

- 400

- 600

66. Уровень общего освещения зрительных залов кинотеатров, лк

- 75;
- 100
- 150
- 200
- 300
- 400
- 600

67. Какова максимальная скорость воздуха в системе естественной вентиляции.

- 4 м/с
- 3 м/с
- 2 м/с
- 1 м/с

68. Какова максимальная рекомендуемая скорость движения теплоносителя в трубках калорифера?

- 1,2 м/с
- 1,0 м/с
- 0,2 м/с
- 0,5 м/с

69. Какова минимальная рекомендуемая скорость движения теплоносителя в трубках калорифера?

- 1,2 м/с
- 1,0 м/с
- 0,2 м/с
- 0,5 м/с

70. Какова высота рабочей зоны в помещении при работе выполняемой стоя?

- 2,5 м
- 2,0 м
- 1,5 м
- 1,0 м

71. Какова высота рабочей зоны в помещении при работе выполняемой сидя?

- 2,5 м
- 2,0 м
- 1,5 м
- 1,0 м

72. Какую размерность имеет удельная теплоемкость воздуха ?

- кДж/(кг•0С);
- кДж/(кг/0С);
- кДж/(кг•час);
- кДж/(кг/час);

73. Какую размерность имеет теплопроводность воздуха ?

- Вт/(м•0С);
- Вт/(м/0С);
- Вт/(кг•0С);
- Вт/(кг/0С);

74. Фильтры какой очистки используются в механической приточной системе вентиляции.

- сухой очистки;
- мокрой очистки;
- тонкой очистки;
- мокрой очистки.

75. Фильтры какой используются в очистке приточного воздуха в административных помещениях?

- сухой очистки;
- мокрой очистки;



- тонкой очистки;
- мокрой очистки

### Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Р-контроль 1, тест, прак. задания, лаб. задание	4 семестр - 20; 5 семестр - 15
Рейтинг-контроль 2	Р-контроль 2, тест, прак. задания, лаб. задание	4 семестр - 40; 5 семестр - 15
Рейтинг-контроль 3	Р-контроль 3, тест, прак. задания, лаб. задание	4 семестр - 20; 5 семестр - 15
Посещение занятий студентом	Посещение занятий студентом	4 семестр - 5; 5 семестр - 5
Дополнительные баллы (бонусы)	Дополнительные баллы (бонусы)	4 семестр - 5; 5 семестр - 5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	4 семестр - 10; 5 семестр - 5
Экзамен	5 семестр - 40	

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Тесты

ПК-2:

Блок 1 (знать)

- Комплекс микроклиматических условий определяется:
  - тепловыми условиями в помещении
  - уровнем шума;
  - составом внутреннего воздуха;
  - уровнем напряженности электромагнитных полей.
- Тепловые условия в настоящее время принято оценивать:
  - температурой воздуха;
  - радиационной температурой помещения;
  - относительной влажностью;
  - подвижностью воздуха;
  - уровнем шума;
  - составом внутреннего воздуха;
- Состав воздуха характеризуется:
  - концентрацией углекислоты;
  - концентрацией вредных газов;
  - концентрацией паров;
  - концентрацией пыли;
  - уровнем шума;
  - уровнем напряженности электромагнитных полей.
- Восприятие воздуха характеризуются:
  - озоно-ионным составом;
  - запахом;
  - концентрацией углекислоты;

- относительной влажностью.

5. К каким последствиям может привести воздействие радона на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

6. К каким последствиям может привести воздействие летучих химических соединений

- в основном паров растворителей и чистящих бытовых веществ на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

7. К каким последствиям может привести воздействие окиси углерода на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

8. К каким последствиям может привести воздействие волокнистых пылей, состоящих из мелких волокон минералов или синтетических минеральных веществ на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;

- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

9. Формирования микроклимата помещения за счет внешних физических процессов, это:

- поступление в него лучистые тепловых потоков;
- поступлением в него конвективных тепловых потоков;
- перемещение потоков воздуха связи между помещениями;
- внутренний теплообмен.

10. Перемещение воздуха между помещениями по вертикали здания обусловлено:

- вертикальным распределением разности давления снаружи и внутри здания;
- разностью объемного веса наружного и внутреннего воздуха;
- разностью влажности наружного и внутреннего воздуха;
- разностью скорости движения наружного и внутреннего воздуха.

11. Молекулярная диффузия паров и газов в воздухе внутри здания имеет место:

- за счет разности парциального давления в непосредственной близости от источника примесей и в удалении от него;

- за счет подвижности воздуха;
- за счет разности температур.

12. В состоянии покоя взрослый человек потребляет кислорода:

- 15 л/ч;
- 75 л/ч;
- 180 л/ч;
- 380 л/ч.

13. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «холодно»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

14. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «жарко»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

15. Формирования микроклимата помещения за счет внешних физических процессов, это:

- поступление в него лучистые тепловых потоков;
- поступлением в него конвективных тепловых потоков;
- перемещение потоков воздуха связи между помещениями;
- внутренний теплообмен.

16. Перемещение воздуха между помещениями по вертикали здания обусловлено:
- вертикальным распределением разности давления снаружи и внутри здания;
  - разностью объемного веса наружного и внутреннего воздуха;
  - разностью влажности наружного и внутреннего воздуха;
  - разностью скорости движения наружного и внутреннего воздуха.
17. Молекулярная диффузия паров и газов в воздухе внутри здания имеет место:
- за счет разности парциального давления в непосредственной близости от источника примесей и в удалении от него;
  - за счет подвижности воздуха;
  - за счет разности температур.
18. В состоянии покоя взрослый человек потребляет кислорода:
- 15 л/ч;
  - 75 л/ч;
  - 180 л/ч;
  - 380 л/ч.
19. Комфортные параметры микроклимата являются:
- разумными граничными значениями;
  - целесообразными и экономически оправданными;
  - не приводящими к отрицательному воздействию на организм человека;
  - обеспечивающими комфортные условия труда;
20. Количество влаги мч, г/(час•чел), выделяемое человеком при выполнении работы средней тяжести в диапазоне температур +10...+35°C:
- 135...415
  - 70...280
  - 40...200
  - 30...115
21. Количество влаги мч, г/(час•чел), выделяемое человеком при выполнении легкой работы в диапазоне температур +10...+35°C:
- 135...415
  - 70...280
  - 40...200
  - 30...115
22. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «холодно»:
- «-3»;
  - «-2»;
  - «-1»;
  - «0»;
  - «1»;
  - «2»;
  - «3»;
23. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «жарко»:
- «-3»;
  - «-2»;
  - «-1»;
  - «0»;
  - «1»;
  - «2»;
  - «3»;

24. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «тепло»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

25. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «слегка тепло»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3».

26. Количество влаги мч, г/(час•чел), выделяемое человеком в состоянии покоя в диапазоне температур +10...+350С:

- 135...415
- 70...280
- 40...200
- 30...115

27. Количество влаги мч, г/(час•чел), выделяемое человеком при выполнении работы средней тяжести в диапазоне температур +10...+350С:

- 135...415
- 70...280
- 40...200
- 30...115

28. Количество влаги мч, г/(час•чел), выделяемое человеком при выполнении легкой работы в диапазоне температур +10...+350С:

- 135...415
- 70...280
- 40...200
- 30...115

29. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «тепло»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

30. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «слегка тепло»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;

- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

31. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с повышенными санитарно-гигиенические требованиями :

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

32. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot 0\text{К}/\text{Вт}$ , однокамерных стеклопакетов заполненных воздухом с расстояниями между стеклами 4, 6, 9 мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,49
- 0,47
- 0,34
- 0,32

33. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot 0\text{К}/\text{Вт}$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных воздухом с расстояниями между стеклами 4, 6, 9 мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,49
- 0,47
- 0,34

34. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot 0\text{К}/\text{Вт}$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных аргоном с расстояниями между стеклами 4, 6, 9 мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,49
- 0,47
- 0,34

35. Какова максимальная скорость воздуха в системе естественной вентиляции.

- 4 м/с
- 3 м/с
- 2 м/с
- 1 м/с

36. Какова максимальная рекомендуемая скорость движения теплоносителя в трубках калорифера?

- 1,2 м/с
- 1,0 м/с
- 0,2 м/с
- 0,5 м/с

37. Какова минимальная рекомендуемая скорость движения теплоносителя в трубках калорифера?

- 1,2 м/с
- 1,0 м/с
- 0,2 м/с
- 0,5 м/с

38. Каково значение М – метаболической теплота в условных единицах met (1 met = 58,2 Вт/М2) выделяющейся во время сна:

- 2-4
- 1,35-1,7

- 0,9-1,0

- 0,75

- 0,6

39. К каким последствиям может привести воздействие радона на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;

- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;

- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;

- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;

- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;

- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;

- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

40. К каким последствиям может привести воздействие летучих химических соединений - в основном паров растворителей и чистящих бытовых веществ на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;

- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;

- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;

- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;

- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;

- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;

- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

41. К каким последствиям может привести воздействие окиси углерода на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;

- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;

- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;

- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;

- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;

- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;

- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

42. К каким последствиям может привести воздействие волокнистых пылей, состоящих из мелких волокон минералов или синтетических минеральных веществ на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;

- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

## Блок 2 (уметь)

1. Допустимые параметры микроклимата являются:
  - разумными граничными значениями;
  - целесообразными и экономически оправданными;
  - не приводящими к отрицательному воздействию на организм человека;
  - обеспечивающими комфортные условия труда;
  - способствующие наибольшей производительности труда.
2. Комфортные параметры микроклимата являются:
  - разумными граничными значениями;
  - целесообразными и экономически оправданными;
  - не приводящими к отрицательному воздействию на организм человека;
  - обеспечивающими комфортные условия труда;
3. Параметры микроклимата формируются:
  - в результате воздействия на помещение наружной среды;
  - технологического процесса в помещении;
  - размеров помещения;
  - количества работающих в помещении.
4. Сопротивление теплопередаче,  $m^2 \cdot 0K/Вт$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных аргоном с расстояниями между стеклами 12,15,18,20, мм:
  - 0,55
  - 0,47
  - 0,49
  - 0,53
  - 0,34
5. Сопротивление теплопередаче,  $m^2 \cdot 0K/Вт$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных воздухом с расстояниями между стеклами 12,15,18,20, мм:
  - 0,55
  - 0,53
  - 0,49
  - 0,47
  - 0,34
6. Сопротивление теплопередаче,  $m^2 \cdot 0K/Вт$ , однокамерных стеклопакетов заполненных аргоном с расстояниями между стеклами 4, 6, 9 мм:
  - 0,55
  - 0,53
  - 0,47
  - 0,49
  - 0,34
  - 0,32
7. Каково значение  $M$  – метаболической теплота в условных единицах  $met$  ( $1\ met = 58,2\ Вт/М2$ ) выделяющейся во время работы средней тяжести:
  - 2-4



- 1,35-1,7
- 0,9-1,0
- 0,75
- 0,6

8. Каково значение М – метаболической теплота в условных единицах met (1 met = 58,2 Вт/М2) выделяющейся во время тяжёлой работы:

- 2-4
- 1,35-1,7
- 0,9-1,0
- 0,75
- 0,6

9. Каково значение М – метаболической теплота в условных единицах met (1 met = 58,2 Вт/М2) выделяющейся во время отдыха:- 2-4

- 1,35-1,7
- 0,9-1,0
- 0,75
- 0,6

10. К каким последствиям может привести воздействие волокнистых пылей, состоящих из мелких волокон минералов или синтетических минеральных веществ на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

11. При выполнении физической работы взрослый человек потребляет кислорода:

- 15 л/ч;
- 75 л/ч;
- 180 л/ч;
- 380 л/ч;

12. Легкая (обычно сидячая или стоячая, но не связанная с переносом тяжестей) работа в ходе которой потребление кислорода ... .., а энергозатраты составляют.... :

- ...15 л/ч..., ...85 Вт;
- ...30 л/ч..., ...175 Вт;
- ...60 л/ч..., ...300 Вт;
- ...90 л/ч..., ...500 Вт;
- ...120 л/ч..., ...700 Вт;

13. Средней тяжести работа в ходе которой потребление кислорода ... .., а энергозатраты составляют.... :

- ...15 л/ч..., ...85 Вт;
- ...30 л/ч..., ...175 Вт;
- ...60 л/ч..., ...300 Вт;
- ...90 л/ч..., ...500 Вт;
- ...120 л/ч..., ...700 Вт.

14. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с круглосуточным во времени пребывание людей:

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

15. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с кратковременным пребывание людей:

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

16. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с повышенными санитарно-гигиенические требованиями :

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

17. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «комфортно»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

18. Значение термическое сопротивление легкой летней одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;
- 0,80;
- 0,45.

19. Значение термическое сопротивление делового костюма в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;
- 0,80;
- 0,45

20. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с круглосуточным во времени пребывание людей:

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

21. К каким последствиям может привести воздействие окислов азота на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;

- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

22. К каким последствиям может привести воздействие формальдегида на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

23. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot \text{°K} / \text{Вт}$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных аргоном с расстояниями между стеклами 12,15,18,20, мм:

- 0,55
- 0,47
- 0,49
- 0,53
- 0,34

24. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot \text{°K} / \text{Вт}$ , двухкамерных стеклопакетов заполненных воздухом с расстояниями между стеклами 12,15,18,20, мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,49
- 0,47
- 0,34

25. Сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot \text{°K} / \text{Вт}$ , однокамерных стеклопакетов заполненных аргоном с расстояниями между стеклами 4, 6, 9 мм:

- 0,55
- 0,53
- 0,47
- 0,49
- 0,34
- 0,32

26. Какова высота рабочей зоны в помещении при работе выполняемой стоя?

- 2,5 м
- 2,0 м
- 1,5 м
- 1,0 м

27. Какова высота рабочей зоны в помещении при работе выполняемой сидя?

- 2,5 м
- 2,0 м

- 1,5 м

- 1,0 м

28. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с кратковременным пребыванием людей:

- 1;

- 0,9;

- 0,7;

- 0,5.

29. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с повышенными санитарно-гигиеническими требованиями :

- 1;

- 0,9;

- 0,7;

- 0,5.

30. При выполнении физической работы взрослый человек потребляет кислорода:

- 15 л/ч;

- 75 л/ч;

- 180 л/ч;

- 380 л/ч;

31. Легкая (обычно сидячая или стоячая, но не связанная с переносом тяжестей) работа в ходе которой потребление кислорода ... .., а энергозатраты составляют.... :

-...15 л/ч..., ...85 Вт;

-...30 л/ч..., ...175 Вт;

-...60 л/ч..., ...300 Вт;

-...90 л/ч..., ...500 Вт;

-...120 л/ч..., ...700 Вт;

32. Средней тяжести работа в ходе которой потребление кислорода ... .., а энергозатраты составляют.... :

-...15 л/ч..., ...85 Вт;

-...30 л/ч..., ...175 Вт;

-...60 л/ч..., ...300 Вт;

-...90 л/ч..., ...500 Вт;

-...120 л/ч..., ...700 Вт;

### Блок 3 (владеть)

1. Параметры микроклимата формируются:

- систем отопления и охлаждения;

- вентиляции и кондиционирования воздуха.

- размеров помещения;

- количества работающих в помещении.

2. Влияние наружной среды на тепловые параметры микроклимата осуществляется:

- теплопередачей через наружные ограждающие конструкции;

- воздухопроницаемостью через наружные ограждающие конструкции;

- перемещение потоков воздуха связи между помещениями;

- внутренний теплообмен.

3. Влияние технологического процесса в формировании микроклимата заключается в формировании:

- потоков тепла, влаги, газов, пыли непосредственно в помещении;

- прямое воздействие на тепловые параметры и состав воздуха;

- изменение температуры, количества влаги, газов, пыли входящего воздуха.

4. Какова минимальная рекомендуемая скорость движения теплоносителя в трубах калорифера?

- 1,2 м/с

- 1,0 м/с

- 0,2 м/с

- 0,5 м/с

5. Какова высота рабочей зоны в помещении при работе выполняемой стоя?

- 2,5 м

- 2,0 м

- 1,5 м

- 1,0 м

6. Какова высота рабочей зоны в помещении при работе выполняемой сидя?

- 2,5 м

- 2,0 м

- 1,5 м

- 1,0 м

7. Значение термическое сопротивление демисезонной одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;

- 2,00;

- 1,40;

- 0,80;

- 0,45.

8. Значение термическое сопротивление зимней обычной одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;

- 2,00;

- 1,40;

- 0,80;

- 0,45.

9. Значение термическое сопротивление зимней утепленной одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K/Вт}$ ):

- 2,55;

- 2,00;

- 1,40;

- 0,80;

- 0,45.

10. Каково значение  $M$  – метаболической теплота в условных единицах met ( $1 \text{ met} = 58,2 \text{ Вт/М}^2$ ) выделяющейся во время легкой работы:

- 2-4

- 1,35-1,7

- 0,9-1,0

- 0,75

- 0,6

11. Количество влаги  $m\text{ч}$ , г/(час•чел), выделяемое человеком при выполнении тяжелой работы в диапазоне температур  $+10...+35^\circ\text{C}$ :

- 135...415

- 70...280

- 40...200

- 30...115

12. Тяжелая работа в ходе которой потребление кислорода ... .., а энергозатраты составляют.... :

-...15 л/ч..., ...85 Вт;

-...30 л/ч..., ...175 Вт;

-...60 л/ч..., ...300 Вт;

-...90 л/ч..., ...500 Вт;

-...120 л/ч..., ...700 Вт;

13. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «слегка прохладно»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3»;

14. Какому значению теплоощущения (PMV - predicted mean vote, т.е. предсказываемый средний отклик человека на сочетание метеопараметров) соответствует субъективное психофизиологическое ощущение человека – «прохладно»:

- «-3»;
- «-2»;
- «-1»;
- «0»;
- «1»;
- «2»;
- «3».

15. Какова минимальная рекомендуемая скорость движения теплоносителя в трубках калорифера?

- 1,2 м/с
- 1,0 м/с
- 0,2 м/с
- 0,5 м/с

16. Какова высота рабочей зоны в помещении при работе выполняемой стоя?

- 2,5 м
- 2,0 м
- 1,5 м
- 1,0 м

17. Какова высота рабочей зоны в помещении при работе выполняемой сидя?

- 2,5 м
- 2,0 м
- 1,5 м
- 1,0 м

18. Какую размерность имеет теплопроводность воздуха ?

- Вт/(м•0С);
- Вт/(м/0С);
- Вт/(кг•0С);
- Вт/(кг/0С);

19. Фильтры какой очистки используются в механической приточной системе вентиляции.

- сухой очистки;
- мокрой очистки;
- тонкой очистки;
- мокрой очистки.

20. Фильтры какой используются в очистке приточного воздуха в административных помещениях?

- сухой очистки;
- мокрой очистки;
- тонкой очистки;
- мокрой очистки

21. Значение термическое сопротивление демисезонной одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K}/\text{Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;
- 0,80;
- 0,45.

22. Значение термическое сопротивление зимней обычной одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K}/\text{Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;
- 0,80;
- 0,45.

23. К каким последствиям может привести воздействие свинца и его соединений на организм человека:

- вызывает(ют) кислородное голодание организма, что приводит к потере сознания и затем - к смерти;
- вызывает(ют) раздражение легких; воздействуя на астматиков и детей наихудшим образом, увеличивают риск респираторных заболеваний;
- раздражает(ют) слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, отрицательно влияет(ют) на нервную систему, кожу, печень и почки;
- в малых концентрациях способствует(ют) раздражению глаз, носа и горла, при более высоких концентрациях появляются ощущение тошноты и одышка;
- длительное воздействие повышает риск заболевания раком легких;
- раздражает(ют) и повреждает(ют) ткани, что может привести к тяжелым заболеваниям, в том числе раку легких;
- нарушает(ют) работу нервной системы, почек и системы кровоснабжения; в малых дозах отрицательно воздействует(ют) на умственное и физическое развитие детей

24. Какую размерность имеет теплопроводность воздуха ?

- $\text{Вт}/(\text{м} \cdot 0\text{C})$ ;
- $\text{Вт}/(\text{м}/0\text{C})$ ;
- $\text{Вт}/(\text{кг} \cdot 0\text{C})$ ;
- $\text{Вт}/(\text{кг}/0\text{C})$ ;

25. Фильтры какой очистки используются в механической приточной системе вентиляции.

- сухой очистки;
- мокрой очистки;
- тонкой очистки;
- мокрой очистки.

26. Фильтры какой очистки используются в очистке приточного воздуха в административных помещениях?

- сухой очистки;
- мокрой очистки;
- тонкой очистки;
- мокрой очистки

27. Значение термическое сопротивление зимней утепленной одежды в условных единицах clo ( $1 \text{ clo} = 0,155 \cdot 0\text{K}/\text{Вт}$ ):

- 2,55;
- 2,00;
- 1,40;
- 0,80;
- 0,45.

28. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с ограниченным во времени пребывание людей:

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

29. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с круглосуточным во времени пребывание людей:

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

30. Значение коэффициента обеспеченности (по сути равного вероятности обеспечения внутренних условий) для помещения с кратковременным пребывание людей:

- 1;
- 0,9;
- 0,7;
- 0,5.

31. Уровень общего освещения проектных залов, конструкторских бюро, лк

- 75;
- 100
- 150
- 200
- 300
- 400
- 600

32. Уровень общего освещения торговые залы магазинов промышленных товаров, лк

- 75;
- 100
- 150
- 200
- 300
- 400
- 600

33. Уровень общего освещения торговые залы магазинов продовольственных товаров, лк

- 75;
- 100
- 150
- 200
- 300
- 400
- 600

Экзаменационные вопросы:

1. Параметры микроклимата помещения и наружного климата. Тепловой баланс и терморегуляция организма человека. Комфортные и пограничные температурные условия в помещении.

2. Влажность и подвижность воздуха, физиологическое влияние, комфортные значения. Понятие воздушного комфорта.

3. Нормирование параметров микроклимата. Технологические требования к параметрам микроклимата. Расчетные параметры микроклимата помещений.



4. Нормирование параметров наружного климата, понятие их обеспеченности. Закономерности суточного и годового изменения параметров наружного климата. Расчетные параметры наружной среды.
5. Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения.
6. Теплопоступления от солнечной радиации через светопрозрачные ограждения. Теплопоступления от источников искусственного освещения и других источников.
7. Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата.
8. Принципы определения требуемого воздухообмена в помещении, оценка распределения параметров в помещении. Балансы вредностей в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарные нормы воздуха.
9. Воздействие наружной среды на здание. Требуемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения. Показатели теплозащиты здания. Подходы к выбору сопротивления теплопередаче наружных ограждений.
10. Приведенное сопротивление теплопередаче однослойных и многослойных ограждений. Неоднородности ограждающих конструкций 2D, 3D.
11. Принципы теплотехнического расчёта наружных ограждений. Определение теплотехнических характеристик многослойного наружного ограждения здания. Определение требуемой толщины слоя утеплителя.
12. Учет неоднородности конструкции методом сложения проводимостей на примере бетонной плиты перекрытия с воздушными пустотами.
13. Расчёт тепловых потерь помещениями. Расчетные трансмиссионные теплопотери. Добавочные теплопотери через ограждения. Потребность в теплоте на нагревание инфильтрационного воздуха. Общие теплопотери через наружную ограждающую оболочку здания.
14. Определение тепловой устойчивости помещения. Амплитуда колебания температуры внутреннего воздуха. Удельная тепловая характеристика здания.
15. Оценка воздухопроницаемости ограждающих конструкций. Избыточное давление внутри и снаружи здания. Разность наружного и внутреннего давлений воздуха. Требуемое сопротивление воздухопроницанию окон, балконных дверей, витражей и световых фонарей жилых, общественных и производственных зданий.
16. Оценка паропроницаемости ограждающих конструкций. Условия возможной конденсации влаги на внутренней поверхности и внутри наружного ограждения.
17. Методика определения места расположения плоскости максимального увлажнения в многослойной ограждающей конструкции.
18. Требуемое сопротивление паропроницанию наружного ограждения за годовой период. Требуемое сопротивление паропроницанию наружного ограждения за период влагонакопления.
19. Расчет фактического паропроницания многослойной наружной стены здания.
20. Теплообмена внутренних помещений зданий с окружающей средой через немассивные светопрозрачные наружные ограждения.
21. Оценка теплопоглощения внутри помещения. Теплопоглощение воздуха. Теплопоглощение внутренними поверхностями строительных конструкций.
22. Методика тепловизионного обследования зданий.
23. Процессы изменения состояния влажного воздуха при вентиляции помещений.
24. Процессы изменения состояния воздуха при его кондиционировании (прямоточная схема).
25. Процессы изменения состояния воздуха при его кондиционировании (схемы с рециркуляцией и теплоутилизацией).
26. Струйные течения в помещении. Движение воздуха около вытяжных отверстий.
27. Основные способы воздухопотока и их сравнение. Инженерный метод расчета воздухопотока в помещении.
28. Методики расчета естественной вентиляции (аэрации).

29. Методика расчёта механической вентиляции. Подбор калорифера для системы вентиляции.

30. Исследование процессов изменения состояния воздуха в рабочей среде и системах вентиляции и кондиционирования, воздуха с использованием  $i-d$  – диаграмм.

### **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

В течение семестра студент получает баллы успеваемости за выполнение всех видов учебных поручений: посещение лекций, выполнение практических и лабораторных работ. В 4 семестре зачет выставляется в случае, если итоговая оценка студента составляет не менее 50 баллов. В 5 семестре по итогам проведения экзамена с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Определите какими параметрами характеризуется микроклимат помещения.

- атмосферное давление воздуха
- тепловыделения от различных источников (электроприборы, человек, освещение, система отопления и др.)
- парциальное давление (упругость) воздуха в помещении
- влажность воздуха в помещении
- разность температур воздуха вне помещения и в помещении
- подвижность воздуха в помещении
- температура воздуха в помещении
- результирующая температура помещения

Определите какими параметрами характеризуется микроклимат помещения.

- атмосферное давление воздуха
- тепловыделения от различных источников (электроприборы, человек, освещение, система отопления и др.)
- парциальное давление (упругость) воздуха в помещении
- влажность воздуха в помещении
- разность температур воздуха вне помещения и в помещении
- подвижность воздуха в помещении
- температура воздуха в помещении
- результирующая температура помещения

Тепловая защита ограждающих конструкций здания определяется

- количеством источников тепловыделения, суммарной площадью поверхности теплопоглощения здания и теплопотерями через ограждающие конструкции
- тепловым, воздушным и влажностным режимами помещения
- теплофизическими свойствами и характеристиками наружных и внутренних ограждающих конструкций здания
- энергетическими характеристиками систем отопления, вентиляции и кондиционирования
- конструктивными свойствами и характеристиками теплоизоляционных материалов
- климатическими характеристиками района размещения объекта строительства

Определить требуемое сопротивление воздухопроницанию ( $m^2 \cdot ч \cdot Па/кг$ ) наружной стены жилого здания высотой  $H=3$  м, если перепад давления воздуха на наружной и

внутренней поверхностями стены  $\Delta P=7,5$  Па и нормативная воздухопроницаемость ограждающих конструкций,  $G_n=0,5$  кг/(м<sup>2</sup>·ч).

Определить температуру на внутренней поверхности ограждающей конструкции при отсутствии инфильтрации наружной стены жилого здания, если расчётная температура внутреннего воздуха 20 °С; расчётная температура наружного воздуха, -39 °С (г. Кемерово); фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены  $R_f=3,4$  м<sup>2</sup> °С/Вт; коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции 8,7.

Определить коэффициент теплопередачи входных наружных дверей,  $K_{внд}$  жилого здания, если расчётная температура внутреннего воздуха 20 °С; расчётная температура наружного воздуха, -18 °С (г.Калининград); коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции 8,7.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=387&category=22774%2C9486&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.