

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Цифровое информационное моделирование инженерных систем зданий и сооружений

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Обеспечение безопасного и комфортного микроклимата**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

А.Б. Гаряев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маскинская А.Ю.
	Идентификатор	R4ac5cf7e-MaskinskyaAY-056d228

А.Ю.
Маскинская

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию инженерных систем объектов капитального строительства в соответствии с техническим заданием, с использованием современных программных средств, действующими нормативно-техническими документами, создавать, использовать и сопровождать информационные модели объектов капитального строительства и их инженерных сетей на всех этапах их жизненного цикла, а также координировать действия соисполнителей и определять область применения результатов научно-исследовательских работ

ИД-1 Разрабатывает проектную и рабочую документацию инженерных систем объектов капитального строительства в соответствии с техническим заданием, с использованием современных программных средств, действующими нормативно-техническими документами и стандартами и бизнес-процессами организации

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ № 1 (Тестирование)
2. КМ № 2 (Тестирование)
3. КМ №3 (Контрольная работа)
4. КМ №4 (Контрольная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 КМ № 1 (Тестирование)
КМ-2 КМ № 2 (Тестирование)
КМ-3 КМ №3 (Контрольная работа)
КМ-4 КМ №4 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	5	8	12	16
Микроклимат помещений и требования к обеспечению его комфорта и безопасности					

Понятие о комфорте в помещении. Параметры микроклимата.	+	+		
Расчет и проектирование установок для обеспечения требуемых параметров микроклимата в помещениях с поступлением избытков теплоты, влаги и вредных веществ				
Расчет и проектирование установок для обеспечения требуемых параметров микроклимата в помещениях с поступлением избытков теплоты, влаги и вредных веществ	+	+		
Системы обеспечения микроклимата при неблагоприятных условиях воздушной среды в жилых и общественных зданиях.				
Системы обеспечения микроклимата при неблагоприятных условиях воздушной среды в жилых и общественных зданиях.			+	+
Системы обеспечения микроклимата при аварийных ситуациях и пожарах.				
Системы обеспечения микроклимата при аварийных ситуациях и пожарах.			+	+
Вес КМ:	20	20	30	30

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1ПК-1 Разрабатывает проектную и рабочую документацию инженерных систем объектов капитального строительства в соответствии с техническим заданием, с использованием современных программных средств, действующими нормативно-техническими документами и стандартами и бизнес-процессами организации	Знать: Факторы, определяющие комфорт микроклимата в помещении и условия и оборудование для обеспечения его безопасности. Действующие нормативно-технические документы и стандарты обеспечения микроклимата Уметь: Проводить технические расчеты систем, обеспечивающих комфортные условия микроклимата Проводить технические расчеты и разрабатывать схемы систем, обеспечивающих безопасность микроклимата	КМ-1 КМ № 1 (Тестирование) КМ-2 КМ № 2 (Тестирование) КМ-3 КМ №3 (Контрольная работа) КМ-4 КМ №4 (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ № 1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка выполнения пунктов теста на основе полученного отчета.

Краткое содержание задания:

Дать письменный ответ на вопросы теста

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Факторы, определяющие комфорт микроклимата в помещении и условия и оборудование для обеспечения его безопасности.	1.1.Какие вредные факторы воздушной среды наблюдаются в жилых и общественных зданиях? 2.2.Что понимается под понятием "класс опасности вредных веществ"? 3.3.Какое оборудование применяется для очистки приточного воздуха? 4.4.Какие приборы применяется для определения концентраций вредных веществ в воздухе? 5.5.Перечислить факторы, определяющие комфорт микроклимата в помещении 6.6. Перечислить условия и оборудование для обеспечения безопасности микроклимата в помещении

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. КМ № 2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка выполнения пунктов теста на основе полученного отчета.

Краткое содержание задания:

Дать письменный ответ на вопросы теста

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Действующие нормативно-технические документы и стандарты обеспечения микроклимата	1.1. В каких х вентиляции помещений? 2.2. В каких нормативных документах прописаны требования к противодымной вентиляции помещений? 3.3. Какова нормируемая кратность циркуляции воздуха в помещениях различного назначения? 4.4. В каких нормативных документах прописаны параметры внутренней среды помещений?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. КМ №3

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент письменно решает поставленную задачу.

Краткое содержание задания:

Решение задач.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Проводить технические расчеты систем, обеспечивающих комфортные условия микроклимата	1.1. Рассчитать расход воздуха на систему вентиляции при избытках явной теплоты в помещениях. 2.2. Рассчитать расход воздуха на систему вентиляции при избыточных выделениях влаги в помещениях. 3.3. Рассчитать расход воздуха на систему вентиляции при избыточных поступлениях вредных веществ в помещениях.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. КМ №4

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент письменно решает поставленную задачу.

Краткое содержание задания:

Решение задач.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
---	------------------------------

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Проводить технические расчеты и разрабатывать схемы систем, обеспечивающих безопасность микроклимата	1.1. Уметь рассчитывать расход воздуха на систему аварийной вентиляции 2.2. Уметь рассчитывать расход воздуха на систему противодымной вентиляции. 3.3. Уметь составлять принципиальные схемы систем противодымной вентиляции.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Расчет и проектирование установок для обеспечения требуемых параметров микроклимата в помещениях с поступлением избытков вредных веществ.
2. Системы аварийной вентиляции. Их назначение и устройство.
3. В цехе, где выделяется окись углерода, при нормальной работе оборудования необходимая кратность воздухообмена $K_p = 6$. При нарушении технологического режима количество выделяющейся СО увеличилось в 20 раз. Кратность воздухообмена аварийной вентиляции составляет $K_{pa} = 8$. Определить время, в течение которого при действии аварийной вентиляции после ликвидации нарушения технологического режима концентрация СО снизится до ПДК. Концентрация СО в приточном воздухе равна нулю.

Процедура проведения

Студент отвечает на вопросы и решает задачу в билете

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Разрабатывает проектную и рабочую документацию инженерных систем объектов капитального строительства в соответствии с техническим заданием, с использованием современных программных средств, действующими нормативно-техническими документами и стандартами и бизнес-процессами организации

Вопросы, задания

- 1.1. Понятие о комфорте микроклимата в помещении. Параметры микроклимата.
- 2.2. Неблагоприятные факторы внешней среды в помещениях.
- 3.3. Нормативная документация, регламентирующая комфортные параметры воздушной среды в помещениях.
- 4.4. Расчет и проектирование установок для обеспечения требуемых параметров микроклимата в помещениях с поступлением избытков явной теплоты.
- 5.5. Расчет и проектирование установок для обеспечения требуемых параметров микроклимата в помещениях с поступлением избытков влаги.
- 6.6. Расчет и проектирование установок для обеспечения требуемых параметров микроклимата в помещениях с поступлением избытков вредных веществ.
- 7.7. Системы обеспечения микроклимата при неблагоприятных условиях воздушной среды в жилых и общественных зданиях. Оборудование, входящее в их состав.
- 8.8. Системы обеспечения микроклимата в жилых и общественных зданиях, основанные на рекуперации теплоты вытяжного воздуха. Их преимущества и недостатки. Способы оценки их эффективности.
- 9.9. Обеспечение требуемого уровня углекислого газа в помещениях.
- 10.10. Вредные вещества, поступающие в жилые, общественные и производственные помещения.

- 11.11. Класс опасности вредных веществ. Способы его определения. Наиболее опасные и наиболее часто встречающиеся вредные вещества.
- 12.12. Биологически активные вредные факторы в помещениях (грибки, бактерии). Способы борьбы с ними.
- 13.13. Приборы, обеспечивающие измерение параметры воздушной среды в помещениях жилых и общественных зданий.
- 14.14. Оборудование для поддержания качества воздушной среды в жилых и общественных зданиях.
- 15.15. Системы аварийной вентиляции. Их назначение и устройство.
- 16.16. Системы аварийной вентиляции. Расчет расхода приточного воздуха.
- 17.17. Системы противодымной вентиляции. Назначение. Область применения.
- 18.18. Состав системы противодымной вентиляции. Требования к оборудованию.
- 19.19. Схемы системы противодымной вентиляции.
- 20.20. Расчет систем противодымной вентиляции.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.1. Из чего следует исходить при определении расхода приточного воздуха в помещении с принудительной вентиляцией?

Ответы:

- а. Исходя из необходимости удаления полной избыточной теплоты.
- б. Исходя из удаления избытков явной теплоты.
- в. Исходя из избытков удаления вредных веществ.
- г. Исходя из нормативных значений кратности циркуляции.
- е. Как максимальное значение вышеперечисленных расходов

Верный ответ: е. Как максимальное значение вышеперечисленных расходов.

2.2. Что входит в перечень параметров микроклимата помещений жилых и общественных зданий согласно ГОСТ 30494-2011. Укажите все правильные ответы

Ответы:

- а. Температура воздуха и поверхностей;
- б. Относительная влажность воздуха;
- в. Скорость движения воздуха;
- г. Содержание углекислого газа;
- д. Наличие неприятных запахов;
- е. Содержание токсичных веществ;
- ж. Интенсивность теплового облучения.

Верный ответ: а. Температура воздуха и поверхностей; б. Относительная влажность воздуха; в. Скорость движения воздуха; ж. Интенсивность теплового облучения.

А),Б),В),Ж)

3.3. Выберите правильные нормативные значение параметров воздуха в плавательном бассейне.

Ответы:

- а. Температура воздуха равна температуре воды;
- б. Относительная влажность воздуха– 50-65 %;
- в. Параметры воздухообмена – не менее 80 м³/час на каждого купающегося.
- г. Температура воздуха – на 2 градуса выше температуры воды (+28-31 °С).
- д. Относительная влажность воздуха– не более 80 %.
- е. Температура воды – +26-29 °С.

Верный ответ: б. Относительная влажность воздуха– 50-65 %; в. Параметры воздухообмена – не менее 80 м³/час на каждого купающегося. г. Температура воздуха – на 2 градуса выше температуры воды (+28-31 °С). е. Температура воды – +26-29 °С.

4.4. Какова нормативная величина кратности циркуляции приточного воздуха в помещениях торговых залов (площадь менее 400 м²)?

Ответы:

- а. 1;
- б. 2;
- в. 3;
- г. 5;
- д. 8;
- е. 10

Верный ответ: а. 1

5.5. Какие функции выполняет противодымная вентиляция?

Ответы:

- а. Очистка воздуха от вредных веществ, выделяющихся при горении;
- б. Предотвращение при пожаре задымления помещений посредством подачи наружного воздуха и создания в них избыточного давления;
- в. Ограничение распространения продуктов горения;
- г. Возмещения объемов удаления продуктов горения.

Верный ответ: б. Предотвращение при пожаре задымления помещений посредством подачи наружного воздуха и создания в них избыточного давления; в. Ограничение распространения продуктов горения; г. Возмещения объемов удаления продуктов горения.

6.6. Какие функции осуществляет бризер. Выберите правильные ответы.

Ответы:

- а. Увлажнение воздуха
- б. Очистку воздуха внутри помещения
- в. Подачу воздуха, поступающего с улицы
- г. Фильтрацию воздуха, поступающего с улицы

Верный ответ: в. Подачу воздуха, поступающего с улицы г. Фильтрацию воздуха, поступающего с улицы

7.7. Какова предельная допустимая концентрация СО₂ в жилых и общественных зданиях?

Ответы:

- а. 500 ppm
- б. 40 мг/л
- в. 800 ppm
- г. 100 мг/л
- д. 1000 ppm
- е. 50 мг/л

Верный ответ: в. 800 ppm

8.8. Какое количество классов опасности вредных веществ установлено по ГОСТ 12.1.007-76?

Ответы:

- а. 3;
- б. 4;
- в. 5;
- г. 8.

Верный ответ: б. 4

9.9. Какие функции выполняет устройство, называемое «мойка воздуха»? Укажите все правильные ответы

Ответы:

- а. Увлажнение воздуха;
- б. Осушка воздуха;
- в. Очистка воздуха от пыли;
- г. Очистка воздуха от вредных паров и газов;
- д. Подогрев воздуха;

Верный ответ: а. Увлажнение воздуха; в. Очистка воздуха от пыли; г. Очистка воздуха от вредных паров и газов

10.10. Какое фильтрационное оборудование используют для предотвращения попадания в жилые и общественные помещения частиц с размерами менее 2,5 мкм?

Ответы:

- а. Угольный фильтр,
- б. Мойка воздуха,
- в. Электрофильтр,
- г. HEPA-фильтр

Верный ответ: г. HEPA-фильтр

11.11. Какие из перечисленных вредных веществ относятся к первому классу опасности?

Ответы:

- а. Свинец;
- б. Азотная кислота,
- в. Хром;
- г. Метанол.

Верный ответ: а. Свинец; в. Хром

12.12. Какое оборудование входит в системы противодымной вентиляции?

Ответы:

- а. Вентиляторы.
- б. Воздуховоды.
- в. Решётки (приёмные отверстия).
- г. Клапаны.
- д. Рекуператор.
- е. Оросительная камера.

Верный ответ: а. Вентиляторы. б. Воздуховоды. в. Решётки (приёмные отверстия). г. Клапаны.

13.13. В каких случаях в помещениях с возможным выделением вредных веществ не аварийная вентиляция может быть совмещена с общеобменной?

Ответы:

- а. Если общеобменная вентиляция обеспечивает расход воздуха, необходимый для аварийной вентиляции;
- б. Если общеобменная вентиляция обеспечивает расход воздуха, необходимый в суммарно для общеобменной и аварийной вентиляции;
- в. Если общеобменная вентиляция обеспечивает расход воздуха, вдвое превышающий расход, необходимый для аварийной вентиляции;
- г. Общеобменную вентиляцию нельзя совмещать с аварийной.

Верный ответ: а. Если общеобменная вентиляция обеспечивает расход воздуха, необходимый для аварийной вентиляции

14.14. Почему в помещениях с повышенным содержанием углекислого газа у человека наблюдается снижение работоспособности и ухудшение самочувствия?

Ответы:

- а. Углекислый газ оказывает токсическое воздействие
- б. Углекислый газ вызывает раздражающее воздействие
- в. В помещении падает парциальное давление кислорода

Верный ответ: в. В помещении падает парциальное давление кислорода
15.15. В каких технических системах наиболее вероятно размножение бактерий
Легионеллы?

Ответы:

- а. В системах отопления.
- б. В системах приточно- вытяжной вентиляции.
- в. В сплит-системах.
- г. В установках центрального кондиционирования

Верный ответ: г. В установках центрального кондиционирования

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка за семестр определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за семестр.