

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минцаев Ибрагим

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2025 15:41:55

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И.Г. Гайрабеков



29 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА И МИКРОКЛИМАТ ЗДАНИЙ»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Квалификация

Бакалавр

Грозный – 2020

1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами преподавания дисциплины «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» является системное изложение положений, представляющих теоретическую основу для изучения физических процессов формирования микроклимата зданий и сооружений; представление в обобщенном виде методически обоснованных нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для проектирования и расчета отопления, охлаждения и вентиляции; изучение принципов выбора энергосберегающей технологии и комплекса средств обеспечения микроклимата на основе анализа теплового, влажностного, газового и аэродинамического режимов помещений и здания в целом.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана, основной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленности (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Дисциплина базируется на знаниях, умениях, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Механика жидкости и газа».

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Отопление», «Вентиляция», «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **общефессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

ОПК-3 - способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, *в том числе:*

- ОПК-3.6 - выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
- **ОПК-4** - способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, *в том числе*:
 - ОПК-4.1 - выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;
 - **обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**
 - **ПКО-1** - способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, *в том числе*:
 - ПКО-1.1 - выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции;
 - **ПКО-2** - способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции, *в том числе*:
 - ПКО-2.2 - выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения и вентиляции;
 - ПКО-2.9 - подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения и вентиляции;
 - **ПКО-3** - способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, *в том числе*:
 - ПКО-3.1 - расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- основные принципы формирования процессов обеспечения микроклимата помещений и здания в целом;
- основы нормирования параметров микроклимата помещений – комфортность и технологических требования;
- основы формирования нагрузки на системы отопления – охлаждения, теплопотерях и теплопоступлениях, возмущении основных параметров

микроклимата помещений при воздействии разной природы и характера;

Уметь:

– выбирать необходимые параметры микроклимата помещения и здания в целом;

– квалифицированно проводить замеры параметров воздуха и поверхностей обслуживаемого помещения при нарушении комфортности и технологических условий, с целью выбора методов по восстановлению необходимых тепловлажностных и воздушных параметров помещений;

Владеть:

– основными приемами использования приборов и методами измерения основных параметров воздушной среды и поверхностей помещений;

– основными методами построения процессов изменения состояния влажного воздуха.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.е		Семестры			
			ОФО		ЗФО	
	ОФО	ЗФО	4	5	4	5
Контактная работа (всего)	93/3,4	24/0,7	48/1,3	45/1,3	12/0,3	12/0,4
Лекции	62/1,9	14/0,4	32/0,9	30/0,8	8/0,2	6/0,2
Практические занятия	31/1,5	10/0,3	16/0,4	15/0,5	4/0,1	6/0,2
Самостоятельная работа (всего)	123/3,4	192/5,3	76/2,1	47/1,3	110/3	82/2,3
В том числе:	-	-	-	-	-	-
Курсовой проект	36/1	36/1	36/1	-	36/1	-
Презентации и темы для самостоятельного изучения	36/1	72/2	18/0,5	18/0,5	38/1	34/0,9
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>						
Подготовка к практическим занятиям	30/0,8	57/1,6	10/0,3	21/0,6	24/0,7	33/0,9
Подготовка к зачету	9/0,3	12/0,3		8/0,2		8/0,2
Подготовка к экзамену	12/0,3	15/0,4	12/0,3		12/0,3	
Вид отчетности	-	-	Экз.	Зач.	Экз.	Зач.
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО	216	216	108	108	108
	ВСЕГО	6	6	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
	4 семестр				
1	Параметры микроклимата помещения и наружного климата.	16	-	8	24
2	Тепловая нагрузка на системы отопления- охлаждения и определение воздухообмена в помещении.	16	-	8	24
	5 семестр				
3	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения.	15	-	11	26
4	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата.	15	-	4	19
	всего	62	-	31	93

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
4 семестр		
1.	Параметры микроклимата помещения и наружного климата.	Общее представление о микроклимате помещения. Параметры микроклимата, тепловой баланс и терморегуляция организма человека. Комфортные и пограничные температурные условия в помещении. Влажность и подвижность воздуха, физиологическое влияние, комфортные значения. Понятие воздушного комфорта. Нормирование параметров микроклимата. Технологические требования к параметрам микроклимата. Нормирование параметров наружного климата, понятие их обеспеченности.
2.	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении.	Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения. Составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения. Теплопоступления от солнечной радиации через светопрозрачные ограждения. Теплопоступления от источников искусственного освещения и других источников. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха в I-d диаграмме. 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.
5 семестр		
3.	Процессы формирования и обеспечения	Воздействие наружной среды на здание. Процессы изменения состояния влажного воздуха при вентиляции помещений.

	микроклимата помещения.	Процессы изменения состояния воздуха при его кондиционировании (прямоточная схема). Струйные течения в помещении. Движение воздуха около вытяжных отверстий. Основные способы воздухообмена и их сравнение. Моделирование процессов формирования микроклимата.
4.	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата.	Годовой расход энергии на отопление и охлаждение. Годовой расход энергии на вентиляцию. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.

5.3. Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.4. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
4 семестр		
1	Параметры микроклимата и наружного климата.	Нормативные документы по выбору расчетных параметров микроклимата помещения. Нормативные документы по выбору расчетных параметров наружного климата. Закономерности суточного и годового изменения параметров наружного климата.
2	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении.	Нормативные документы по расчету теплопотерь помещений. Пример расчета поступлений теплоты, влаги и углекислого газа в помещение общественного здания. Пример расчета воздухообмена по избыткам явной и полной теплоты и влаги.
5 семестр		

1	Процессы формирования и обеспечения микроклимата	Процессы изменения состояния влажного воздуха в I-d диаграмме Допустимые и оптимальные параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий по ГОСТ. Процессы изменения состояния воздуха при его кондиционировании (схемы с рециркуляцией и теплоутилизацией). Инженерный метод расчета воздухораспределения в помещении
2	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Годовой расход энергии на отопление и охлаждение. Годовой расход энергии на вентиляцию.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение индивидуальных заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на практических и консультациях неясные вопросы.

Темы для подготовки презентаций и самостоятельного изучения

1. Процессы формирования микроклимата
2. Микроклимат помещения
3. Физиологические основы теплового комфорта в помещении
4. Физиологические основы воздушного комфорта в помещении
5. Комфортные условия микроклимата
6. Технологические требования к параметрам микроклимата
7. Воздействие наружной среды на микроклимат

8. Факторы воздействия наружной среды
9. Параметры наружного климата
10. Расчетные наружные условия
11. Эксплуатационные наружные условия
12. Требуемая тепловая мощность систем обеспечения микроклимата
13. Гигиеническая оценка физиологического воздействия теплового режима помещения на человека.
14. Условия теплового комфорта в помещении
15. Теплотехнический расчет наружных ограждений
16. Исходные данные и расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха
17. Расчет толщины утепляющего слоя однородной однослойной и многослойной ограждающей конструкции
18. Расчет толщины утепляющего слоя неоднородной однослойной и многослойной ограждающей конструкции
19. Расчет толщины утепляющего слоя конструкции полов над подвалом и подпольем
20. Теплотехнический расчет утепленных полов, расположенных непосредственно на лагах и на грунте
21. Теплотехнический расчет световых проемов и наружных дверей
22. Расчет теплоустойчивости наружных ограждений в теплый период
23. Расчет теплоусвоения поверхности ограждающих конструкций
24. Расчет влажностного режима наружных ограждений
25. Проверка на возможность конденсации влаги в толще наружного ограждения
26. Воздушный режим здания
27. Расчет сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкции
28. Расчет сопротивления воздухопроницанию наружных ограждений- окон и балконных дверей.
29. Расчет температуры поверхности и теплопередачи через ограждения при наличии воздухопроницаемости.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кувшинов Ю.Я., Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: - Учеб. Для вузов.-М.: АСВ, 2012.-200с.
2. Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим здания: учебное пособие/— М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2008.
2. Малявина Е.Г. Теплопотери здания. Справочное пособие-2-е изд.,испр.- Москва:АВОК-ПРЕСС,2011.-142с.
3. Самарин О.Д. Примеры решения задач по курсу «Основы обеспечения микроклимата зданий»- МГСУ.М.: Изд.АСВ, 2013
4. Жерлыкина М.Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и

сооружений: учебное пособие/ Жерлыкина М.Н., Яременко С.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22669>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Оценочные средства

4 семестр

7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Что такое микроклимат помещения?
2. Какие факторы микроклимата являются наиболее существенными?
3. Что такое комфортная окружающая среда?
4. Какими параметрами оцениваются тепловые условия и состав воздуха в помещении?
5. Что такое оптимальные внутренние условия?
6. Назовите пассивные и активные факторы формирования микроклимата помещения.
7. Чем отличаются технологические требования к микроклимату от комфортно-технологических?
8. Каковы особенности формирования микроклимата в зданиях в современных условиях?
9. Перечислите процессы формирования микроклимата помещения.
10. Что такое возмущающие и регулирующие воздействия на микроклимат помещения?
11. Что такое метаболические процессы, протекающие в организме человека?
12. Как принято подразделять виды работы по степени тяжести?
13. В чем состоит принцип терморегуляции организма человека?
14. Сформулируйте особенности восприятия организмом человека лучистых потоков теплоты.
15. В чем состоит физиологическое воздействие на организм человека влажности воздуха?
16. Какова роль подвижности воздуха в создании теплового комфорта в помещении?
17. Какие факторы определяют состояние воздушного комфорта в помещении?
18. Укажите основные причины нарушения воздушного комфорта.
19. Назовите наиболее распространенные вредные вещества, загрязняющие воздух промышленных помещений, и характер их токсикологического действия.
20. Каким образом подразделяются запахи в помещении?
21. На чем базируется гигиеническое обоснование воздухообмена в помещении?
22. Какова санитарная норма наружного воздуха?
23. Какие ионы оказывают благотворное воздействие на организм человека?

24. Что такое радиационная температура и температура помещения?
25. Каким образом можно установить комфортное сочетание температуры помещения, воздуха и радиационной температуры?
26. В чем состоят основные положения метода п.о. Фангера оценки теплоощущения человеком?
27. Каковы технологические требования к микроклимату помещения, в котором находятся гигроскопические материалы?
28. Назовите примеры технологических процессов, на которые оказывает влияние микроклимат помещения.
29. В каком виде проявляется взаимодействие здания и наружной среды?
30. Перечислите параметры наружного климата.
31. Перечислите параметры состояния влажного воздуха и назовите их физический смысл.
32. Как осуществляется аналитический расчет параметров состояния влажного воздуха?
33. Перечислите метеозлементы, наблюдаемые непосредственно метеосети.
34. Что такое профильный угол, какие величины его определяют?
35. Опишите закономерности суточного изменения отдельных параметров наружного климата.
36. для чего предназначены расчетные параметры наружного климата?
37. Каким образом определено расчетное значение наружной температуры в ХП?
38. Какой подход принят в действующих нормах при выборе расчетных параметров наружного воздуха в ТП?
39. Что показывает коэффициент обеспеченности?
40. Что такое t - p диаграмма?
41. Какие задачи ставятся при рассмотрении эксплуатационных климатических условий?
42. Охарактеризуйте два способа представления годового изменения параметров наружного климата.
43. Опишите закономерности годового изменения параметров наружного климата по средним многолетним данным.
44. Как приближенно определить расчетную температуру наружного воздуха с любой заданной обеспеченностью?

7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Чему соответствует знак у величины тепловой нагрузки на систему отопления-охлаждения?
2. В чем особенности теплопередачи через массивные и немассивные светопрозрачные наружные ограждения?
3. Как оцениваются суточные колебания трансмиссионного теплового потока через наружные ограждения и их влияние на величину тепловой нагрузки?

4. Приведите формулы для расчета трансмиссионного и инфильтрационного тепловых потоков.
5. Как производится обмер ограждений при расчете трансмиссионных теплопотерь?
6. Как определяются добавки к основным трансмиссионным теплопотерям через ограждения?
7. Какие природные силы являются причиной возникновения разности давления воздуха снаружи и внутри здания?
8. Назовите методы построения эпюр разности давления снаружи и внутри здания.
9. Какие зоны движения возникают вокруг здания при его обтекании потоком воздуха?
10. Что показывает аэродинамический коэффициент?
11. Выведите формулу перепада давления на фасадах здания в простейшем случае сбалансированного притока и вытяжки.
12. Приведите формулу для расчета расхода фильтрующегося воздуха, используемую в инженерных методах расчета.
13. в чем особенность инсоляции помещения, называемой парниковым эффектом?
14. Какому закону подчиняется проникание лучистого потока теплоты через остекление?
15. В чем состоит различие в проникании через остекление теплоты прямой и диффузной солнечной радиации?
16. Что показывают коэффициенты проникания, затенения и солнцезащиты для прямой и диффузной солнечной радиации?
17. Из каких тепловых потоков складывается суммарная солнечная радиация?
18. в чем различие свойств прямой и диффузной солнечной радиации?
19. Как определяются теплопоступления от источников искусственного освещения?
20. Как вычисляются теплопоступления от горячей пищи и нагретых поверхностей?
21. Какие бывают простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха?
22. Как изображаются в I-d-диаграмме процессы смешения потоков воздуха и процессы обработки воздуха водой?
23. Что такое воздухообмен?
24. Какие варианты схем организации воздухообмена в помещении существуют?
25. Как определяется требуемый воздухообмен по избыткам теплоты и влаги?
26. Что понимается под вентиляционным процессом?
27. Какими способами определяют параметры уходящего воздуха в помещении?

28. Что такое тепловая напряженность помещения?
29. Какой способ организации воздухообмена является наиболее эффективным?
30. Какие величины составляют балансовые уравнения вредностей в помещении?
31. Как определяется расчетный воздухообмен из условия ассимиляции вредностей?
32. Что понимается под однонаправленными вредностями?
33. Что показывает кратность воздухообмена в помещении?
34. Какие ограничения накладываются на температуру и скорость приточного воздуха и почему?

7.3 Вопросы к зачету:

1. Что такое микроклимат помещения?
2. Какие факторы микроклимата являются наиболее существенными?
3. Что такое комфортная окружающая среда?
4. Какими параметрами оцениваются тепловые условия и состав воздуха в помещении?
5. Что такое оптимальные внутренние условия?
6. Назовите пассивные и активные факторы формирования микроклимата помещения.
7. Чем отличаются технологические требования к микроклимату от комфортно-технологических?
8. Каковы особенности формирования микроклимата в зданиях в современных условиях?
9. Перечислите процессы формирования микроклимата помещения.
10. Что такое возмущающие и регулирующие воздействия на микроклимат помещения?
11. Что такое метаболические процессы, протекающие в организме человека?
12. Как принято подразделять виды работы по степени тяжести?
13. В чем состоит принцип терморегуляции организма человека?
14. Сформулируйте особенности восприятия организмом человека лучистых потоков теплоты.
15. В чем состоит физиологическое воздействие на организм человека влажности воздуха?
16. Какова роль подвижности воздуха в создании теплового комфорта в помещении?
17. Какие факторы определяют состояние воздушного комфорта в помещении?
18. Укажите основные причины нарушения воздушного комфорта.
19. Назовите наиболее распространенные вредные вещества, загрязняющие воздух промышленных помещений, и характер их токсикологического действия.
20. Каким образом подразделяются запахи в помещении?

21. На чем базируется гигиеническое обоснование воздухообмена в помещении?
22. Какова санитарная норма наружного воздуха?
23. Какие ионы оказывают благотворное воздействие на организм человека?
24. Что такое радиационная температура и температура помещения?
25. Каким образом можно установить комфортное сочетание температуры помещения, воздуха и радиационной температуры?
26. В чем состоят основные положения метода п.о. Фангера оценки теплоощущения человеком?
27. Каковы технологические требования к микроклимату помещения, в котором находятся гигроскопические материалы?
28. Назовите примеры технологических процессов, на которые оказывает влияние микроклимат помещения.
29. В каком виде проявляется взаимодействие здания и наружной среды?
30. Перечислите параметры наружного климата.
31. Перечислите параметры состояния влажного воздуха и назовите их физический смысл.
32. Как осуществляется аналитический расчет параметров состояния влажного воздуха?
33. Перечислите метеоэлементы, наблюдаемые непосредственно метеосети.
34. Что такое профильный угол, какие величины его определяют?
35. Опишите закономерности суточного изменения отдельных параметров наружного климата.
36. для чего предназначены расчетные параметры наружного климата?
37. Каким образом определено расчетное значение наружной температуры в ХП?
38. Какой подход принят в действующих нормах при выборе расчетных параметров наружного воздуха в ТП?
39. Что показывает коэффициент обеспеченности?
40. Что такое $t-p$ диаграмма?
41. Какие задачи ставятся при рассмотрении эксплуатационных климатических условий?
42. Охарактеризуйте два способа представления годового изменения параметров наружного климата.
43. Опишите закономерности годового изменения параметров наружного климата по средним многолетним данным.
44. Как приближенно определить расчетную температуру наружного воздуха с любой заданной обеспеченностью?
45. Чему соответствует знак у величины тепловой нагрузки на систему отопления-охлаждения?
46. В чем особенности теплопередачи через массивные и немассивные светопрозрачные наружные ограждения?
47. Как оцениваются суточные колебания трансмиссионного теплового потока через наружные ограждения и их влияние на величину тепловой нагрузки?

48. Приведите формулы для расчета трансмиссионного и инфильтрационного тепловых потоков.
49. Как производится обмер ограждений при расчете трансмиссионных теплопотерь?
50. Как определяются добавки к основным трансмиссионным теплопотерям через ограждения?
51. Какие природные силы являются причиной возникновения разности давления воздуха снаружи и внутри здания?
52. Назовите методы построения эпюр разности давления снаружи и внутри здания.
53. Какие зоны движения возникают вокруг здания при его обтекании потоком воздуха?
54. Что показывает аэродинамический коэффициент?
55. Выведите формулу перепада давления на фасадах здания в простейшем случае сбалансированного притока и вытяжки.
56. Приведите формулу для расчета расхода фильтрующегося воздуха, используемую в инженерных методах расчета.
57. в чем особенность инсоляции помещения, называемой парниковым эффектом?
58. Какому закону подчиняется проникание лучистого потока теплоты через остекление?
59. В чем состоит различие в проникании через остекление теплоты прямой и диффузной солнечной радиации?
60. Что показывают коэффициенты проникания, затенения и солнцезащиты для прямой и диффузной солнечной радиации?
61. Из каких тепловых потоков складывается суммарная солнечная радиация?
62. В чем различие свойств прямой и диффузной солнечной радиации?
63. Как определяются тепlopоступления от источников искусственного освещения?
64. Как вычисляются тепlopоступления от горячей пищи и нагретых поверхностей?
65. Какие бывают простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха?
66. Как изображаются в I-d-диаграмме процессы смешения потоков воздуха и процессы обработки воздуха водой?
67. Что такое воздухообмен?
68. Какие варианты схем организации воздухообмена в помещении существуют?
69. Как определяется требуемый воздухообмен по избыткам теплоты и влаги?
70. Что понимается под вентиляционным процессом?
71. Какими способами определяют параметры уходящего воздуха

в помещении?

72. Что такое тепловая напряженность помещения?

73. Какой способ организации воздухообмена является наиболее эффективным?

74. Какие величины составляют балансовые уравнения вредностей в помещении?

75. Как определяется расчетный воздухообмен из условия ассимиляции вредностей?

76. Что понимается под однонаправленными вредностями?

77. Что показывает кратность воздухообмена в помещении?

78. Какие ограничения накладываются на температуру и скорость приточного воздуха и почему?

5 семестр

7.4 Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Перечислите факторы воздействия наружной среды на здание.
2. Что учитывает условная эффективная температура наружной среды?
3. Что учитывают эквивалентная температура небосвода и радиационная температура наружной среды?
4. В чем состоит различие в передаче потоков из наружной среды в помещение различными видами ограждений?
5. В чем состоит воздействие ветра на микроклимат помещения?
6. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при вентиляции помещений?
7. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании в ТП (прямоточная схема)?
8. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании в ХП (прямоточная схема)?
9. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании с использованием рециркуляции?
10. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании с использованием утилизации теплоты вытяжного воздуха в ХП?
11. Что называется струей?
12. Приведите классификацию вентиляционных струй в помещении.
13. Назовите основные характеристики свободной асимметричной изотермической струи.
14. При каких условиях истечения струя становится плоской, конической?

15. Что называют воздушным фонтаном?
16. Из каких предпосылок исходят при рассмотрении закономерностей турбулентных струй?
17. По какому закону изменяется скорость воздуха в поперечном сечении струи?
18. По какому закону изменяются осевые значения скорости и температуры воздуха?
19. Для чего используют скоростной и температурный коэффициенты воздухораспределителей?
20. В каких условиях формируются конвективные струи?
21. Каковы закономерности движения воздуха около вытяжных отверстий?
22. Назовите основные способы воздухообмена в помещении.
23. Как осуществляется инженерный расчет воздухообмена в помещении?
24. Что такое моделирование процессов формирования микроклимата помещения?
25. Назовите виды моделирования процессов формирования микроклимата.
26. Назовите виды математического моделирования процессов микроклимата.
27. Что такое граничные и начальные условия математической модели?
28. Какими методами решается система уравнений математической модели с распределенными параметрами?
29. Какие основные упрощения принимают в математической модели с сосредоточенными параметрами?
30. По какому закону происходит изменение концентрации вредности в воздухе помещения при работе и бездействии вентиляции?
31. Как определить время проветривания помещения?
32. для каких целей служат управляющие математические модели?
33. Какие виды физического моделирования используются при решении задач обеспечения микроклимата?
34. В чем смысл свойства автомодельности процессов?
35. На чем основано аналоговое моделирование?

7.5 Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Какой показатель служит для объективной оценки энергетической эффективности средств обеспечения микроклимата?
2. Назовите основные энергосберегающие мероприятия при обеспечении микроклимата зданий.
3. Из каких частей состоит годовой расход энергии на обеспечении микроклимата?
4. Как определяется продолжительность отопительного и охлаждающего периодов и годовой расход теплоты или холода?

5. С каким фактором связано понятие распределенности годового расхода теплоты на отопление в отдельные годы?
6. Как определить годовой расход теплоты на отопление с учетом обеспеченности?
7. Как приближенно найти годовой расход теплоты на отопление?
8. Каким образом определяются зоны энергопотребления на обработку вентиляционного воздуха?
9. Каковы величины теплосодержания воздуха, определяющие зоны потребления холода и тепла на обработку вентиляционного воздуха?
10. Чем характерен переходный период энергопотребления системами обеспечения микроклимата?
11. Как определить наиболее рациональные режимы работы системы кондиционирования воздуха в течение года?
12. Как в общем случае определяется годовой расход теплоты и холода на обработку воздуха?
13. Что такое климатическая кривая и как ее можно использовать для расчета годового расхода теплоты и холода на обработку воздуха?
14. Как ориентировочно найти годовой расход теплоты на нагрев наружного воздуха?

7.6 Вопросы к экзамену:

1. Перечислите факторы воздействия наружной среды на здание.
2. Что учитывает условная эффективная температура наружной среды?
3. Что учитывают эквивалентная температура небосвода и радиационная температура наружной среды?
4. В чем состоит различие в передаче потоков из наружной среды в помещение различными видами ограждений?
5. В чем состоит воздействие ветра на микроклимат помещения?
6. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при вентиляции помещений?
7. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании в ТП (прямоточная схема)?
8. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании в ХП (прямоточная схема)?
9. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании с использованием рециркуляции?
10. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании с использованием утилизации теплоты вытяжного воздуха в ХП?
11. Что называется струей?

12. Приведите классификацию вентиляционных струй в помещении.
13. Назовите основные характеристики свободной асимметричной изотермической струи.
14. При каких условиях истечения струя становится плоской, конической?
15. Что называют воздушным фонтаном?
16. Из каких предпосылок исходят при рассмотрении закономерностей турбулентных струй?
17. По какому закону изменяется скорость воздуха в поперечном сечении струи?
18. По какому закону изменяются осевые значения скорости и температуры воздуха?
19. Для чего используют скоростной и температурный коэффициенты воздухораспределителей?
20. В каких условиях формируются конвективные струи?
21. Каковы закономерности движения воздуха около вытяжных отверстий?
22. Назовите основные способы воздухообмена в помещении.
23. Как осуществляется инженерный расчет воздухообмена в помещении?
24. Что такое моделирование процессов формирования микроклимата помещения?
25. Назовите виды моделирования процессов формирования микроклимата.
26. Назовите виды математического моделирования процессов микроклимата.
27. Что такое граничные и начальные условия математической модели?
28. Какими методами решается система уравнений математической модели с распределенными параметрами?
29. Какие основные упрощения принимают в математической модели с сосредоточенными параметрами?
30. По какому закону происходит изменение концентрации вредности в воздухе помещения при работе и бездействии вентиляции?
31. Как определить время проветривания помещения?
32. для каких целей служат управляющие математические модели?
33. Какие виды физического моделирования используются при решении задач обеспечения микроклимата?
34. В чем смысл свойства автомодельности процессов?
35. На чем основано аналоговое моделирование?
36. Какой показатель служит для объективной оценки энергетической эффективности средств обеспечения микроклимата?
37. Назовите основные энергосберегающие мероприятия при обеспечении микроклимата зданий.
38. Из каких частей состоит годовой расход энергии на обеспечении микроклимата?
39. Как определяется продолжительность отопительного и охлаждающего

периодов и годовой расход теплоты или холода?

40. С каким фактором связано понятие распределенности годового расхода теплоты на отопление в отдельные годы?

41. Как определить годовой расход теплоты на отопление с учетом обеспеченности?

42. Как приближенно найти годовой расход теплоты на отопление?

43. Каким образом определяются зоны энергопотребления на обработку вентиляционного воздуха?

44. Каковы величины теплосодержания воздуха, определяющие зоны потребления холода и тепла на обработку вентиляционного воздуха?

45. Чем характерен переходный период энергопотребления системами обеспечения микроклимата?

46. Как определить наиболее рациональные режимы работы системы кондиционирования воздуха в течение года?

47. Как в общем случае определяется годовой расход теплоты и холода на обработку воздуха?

48. Что такое климатическая кривая и как ее можно использовать для расчета годового расхода теплоты и холода на обработку воздуха?

49. Как ориентировочно найти годовой расход теплоты на нагрев наружного воздуха?

7.7 Формы и виды оценки успеваемости студентов

7.7.1 Формы текущего контроля

В качестве форм текущего контроля рекомендуются:

- проведение и проверка практических задач.

7.7.2 Формы промежуточной аттестации

В качестве промежуточной аттестации предусматривается проведение зачета и экзамена, в который включены теоретические вопросы по основам обеспечения микроклимата зданий.

Дисциплина «Основы обеспечения микроклимата зданий» предусматривает применение следующих образовательных технологий: использование наглядных плакатов, выставочных образцов, макетов сооружений, научно-технической информации и рекламно-полиграфической продукции организаций, предприятий и фирм, занимающихся вопросами реновации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью учебной, учебно-методической литературы и электронных информационных ресурсов, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

7.8 Образцы форм и виды оценки успеваемости студентов

7.8.1 Образцы тестов на рубежную аттестацию 3 семестра

1-я аттестация

Ф.И.О. _____ группа _____ Дата _____

1. Какое давление газа должно быть, при подборе регулирующих устройств в сетях низкого

давления?

- a) 0,5-1,2 КПа;
- b) 0,3-1,5 КПа;
- c) 0,2-1,5 КПа;
- d) 2-5 КПа.

2. Что представляет собой система автоматического регулирования?

- a) совокупность предметов самоуправления и регулятора давления;
- b) совокупность объекта управления и объектов строительства;
- c) совокупность объекта управления и автоматического регулятора.

3. Что является чувствительным элементом, предназначенным для восприятия САР физической величины, выбранной как регулируемый параметр в объекте регулирования?

- a) датчик;
- b) проводник;
- c) полупроводник;
- d) компрессор

4. Какие могут быть системы автоматического регулирования ?

- a) замкнутые и полузамкнутые;
- b) разомкнутые и открытые;
- c) замкнутые и разомкнутые;
- d) закрытые и открытые.

2-я аттестация

Ф.И.О. _____ группа _____ Дата _____

1. По какой формуле определяется условная температура, для учета тепла солнечной радиации, поглощенного поверхностью ограждения?

$$a) t_{\text{усл}} = t_{\text{нар}} + \frac{P \cdot q}{\alpha_n}; \quad б) t_{\text{усл}} = t_{\text{нар}} - \frac{P \cdot q}{\alpha_n}; \quad в) t_{\text{усл}} = t_{\text{внут}} + \frac{P \cdot q}{\alpha_n}$$

2. Указать условные обозначения основных точек на i-диаграмме?

- a) _____ – состояние наружного воздуха;
- b) _____ – состояние внутреннего воздуха в обслуживаемой зоне;
- c) _____ – состояние приточного и удаляемого воздуха;
- d) _____ – состояние воздуха после подогрева в теплоутилизаторе;
- e) _____ – состояние воздуха после воздухоохладителя;
- f) _____ – состояние смеси двух воздушных потоков;
- g) _____ – угловой коэффициент луча процесса изменения состояния воздуха.

3. По какой формуле определяется суммарный коэффициент теплообмена на наружной поверхности?

- a) $\alpha_n = \alpha_{\text{н.л.}} + \alpha_{\text{н.к.}}$;
- б) $\alpha_n = \alpha_{\text{н.л.}} - \alpha_{\text{н.к.}}$;
- в) $\alpha_n = \alpha_{\text{н.л.}} / \alpha_{\text{н.к.}}$;

4. Как называется температура, которая принимает влажный воздух при достижении насыщенного состояния и сохранения постоянной энтальпии воздуха, равной начальной?

- a) температура сухого термометра;
- b) температура мокрого термометра;
- c) температура точки росы.

5. Разностью чего обусловлены направление и интенсивность тепло-влаго-воздухопередачи через наружные ограждения?

- a) потенциалов холодных условий;
- б) тепловых условия и состава воздуха;
- в) потенциалов переноса

7.8.2 Образцы тестов на рубежную аттестацию 4 семестра

1-я аттестация

Ф.И.О. _____ группа _____ Дата _____

1. Что формируется в помещениях за счет возмущающих воздействий внешней среды и технологического процесса внутри здания, нейтрализуемых системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха? _____

2. Какими буквенными обозначениями определяются параметры наружной среды?

температура воздуха _____,
температура грунта _____,
температура небосвода _____,
скорость и направление ветра _____,
интенсивность прямой солнечной радиации _____,
интенсивность диффузной солнечной радиации _____,
парциальное давление водяного пара _____.

3. Понятие какой температуры используется для учета тепла солнечной радиации, поглощенного поверхностью ограждения?

- a) переходной температуры;
- b) условной температуры;
- c) поточной температуры;
- d) конвективной температуры.

4. Как обозначается суммарный коэффициент теплообмена на наружной поверхности?

- a. α_v ;
- b. t_n ;
- c. α_n ;
- d. d_n .

5. Разность какого давления внутри и снаружи здания служит потенциалом переноса водяного пара?

- a. динамического давления;
- b. парциального давления;
- c. гидравлического давления.

2-я аттестация

Ф.И.О. _____ группа _____ Дата _____

1. Какие течения определяется характер распределения примесей вредных веществ в вентилируемом помещении?

- a) паровыми;
- b) приточными;
- c) циркуляционными;
- d) воздушными.

26. Что называется потоком жидкости или газа с конечными поперечными размерами, определенными границами?

- a) луч;
- b) поток;
- c) струя;
- d) скорость.

27. Какими бывают струи в зависимости от температуры истечения струи?

- a) паровые и воздушные;
- b) прямоточные и не прямоточные;
- c) изотермические и неизотермические.

28. Как называются неизотермические струи из-за криволинейной траектории?

- a) воздушной зоной;
- b) воздушным фонтаном;
- c) воздушным душам.

29. В чем состоит особенность систем обеспечения микроклимата в расходовании больше количества энергии, в том числе тепловую, электрическую и водопроводную?

- a) в расходовании лучистых ресурсов;
- b) в расходовании подвижных ресурсов;
- c) в расходовании водных ресурсов;
- d) в расходовании энергоресурсов.

7.8.3 Образцы билета на зачет по дисциплине

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина Основы обеспечения микроклимата зданий
Факультет Строительный Форма обучения очная, заочная семестр III
Направление 08.03.01 Строительство Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

Вопросы на зачет

1. Каковы особенности формирования микроклимата в зданиях в современных условиях?
2. Что показывает аэродинамический коэффициент?

Ст. препод. кафедры «ЭУНТГ»-----/З.М.Тазбиева/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина Основы обеспечения микроклимата зданий
Факультет Строительный Форма обучения очная, заочная семестр III
Направление 08.03.01 Строительство Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

Вопросы на зачет

1. Каковы технологические требования к микроклимату помещения, в котором находятся гигроскопические материалы?
2. Назовите методы построения эпюр разности давления снаружи и внутри здания.

Ст. препод. кафедры «ЭУНТГ»-----/З.М.Тазбиева/

7.8.4 Образцы билета на экзамен по дисциплине

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина Основы обеспечения микроклимата зданий
Факультет Строительный Форма обучения очная, заочная семестр IV
Направление 08.03.01 Строительство Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Что называют воздушным фонтаном?
2. В чем различие свойств прямой и диффузной солнечной радиации?
3. Задача.

Утвержден на заседании кафедры протоколом № от «___» _____ 2019г.
Экзаменатор ст. препод. кафедры «ЭУНТГ»-----/З.М.Тазбиева/
Заведующий кафедрой «ЭУНТГ» _____ /В.Х.Хадисов/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дисциплина **Строительная теплофизика и микроклимат зданий**

Факультет Строительный Форма обучения очная, заочная семестр IV

Направление 08.03.01 Строительство Профиль «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Какие виды физического моделирования используются при решении задач обеспечения микроклимата.
2. Как приближенно найти годовой расход теплоты на отопление.
3. Задача.

Утвержден на заседании кафедры протоколом № от «___» _____ 2020г.

Экзаменатор ст. препод. кафедры «ЭУНТГ» -----/З.М.Тазбиева/

Заведующий кафедрой «ЭУНТГ» _____ /В.Х.Хадисов/

7.8.5 Образец задачи для текущего контроля

Задача 1. *Теплотехнический расчет наружного ограждения стены*

Ограждающая конструкция жилого здания, состоящая из трех слоев: керамзитобетона $\gamma_1=1000\text{кг/м}^3$ толщиной $\delta_1=0,120\text{м.}$; слоя утеплителя из пенополистирона $\gamma_{\text{ут}}=40\text{кг/м}^3$; керамзитобетона $\gamma_2=1000\text{кг/м}^3$ толщиной $\delta_1=0,08\text{м.}$ Определить коэффициент теплопроводности наружного ограждения стены.

Задача 2. *Теплотехнический расчет наружного ограждения покрытия*

Ограждающая конструкция, совмещенное многослойное покрытие: железобетонная плита шириной 1 м. с пятью пустотами объемным весом $\gamma_1=2500\text{кг/м}^3$ и толщиной $\delta_1=0,25\text{м.}$; пароизоляция- битумная мастика с $\gamma_2=1400\text{кг/м}^3$; утеплитель -маты минераловатные $\gamma_{\text{ут}}=125\text{кг/м}^3$ и выравнивающий слой цементно-песчаного раствора $\gamma_3=1800\text{ кг/м}^3$ с толщиной $\delta_3=0,05\text{м.}$; гидроизоляция- три слоя рубероида с $\gamma_4=600\text{ кг/м}^3$ с толщиной $\delta_4=0,009\text{м.}$ Определить коэффициент теплопроводности наружного ограждения покрытия.

8. Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Кувшинов Ю.Я., Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: - Учеб. Для вузов.-М.: АСВ, 2012.-200с.
2. Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим здания: учебное пособие/— М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2008.
2. .Малявина Е.Г. Теплотери здания. Справочное пособие-2-е изд., испр.- Москва: АВОК-ПРЕСС, 2011.-142с.
3. Самарин О.Д. Примеры решения задач по курсу «Основы обеспечения микроклимата зданий»- МГСУ.М.: Изд.АСВ, 2013
4. Жерлыкина М.Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и

сооружений: учебное пособие/ Жерлыкина М.Н., Яременко С.А.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22669>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений: сборник нормативных актов и документов/ —Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 402 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Нормирование в строительстве: сборник нормативных актов и документов/ —Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 423 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30232>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Протасевич А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений: учебное пособие/ Протасевич А.М.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35550>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Строительный контроль и государственный строительный надзор: сборник нормативных актов и документов/.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 253 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30275>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции: сборник докладов / А.О. Борисюк [и др.].— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 409 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23751>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Обеспечение параметров микроклимата в помещениях зданий: методические указания к практическим занятиям/ — Нижний Новгород: НГАСУ, ЭБС АСВ, 2012.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16028>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих конструкций здания.- М.: Изд-во АВОК-ПРЕСС,2006.-250с.

8. СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»

9. СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99*(2003) Строительная климатология»

в) программное обеспечение

1. Программы AUTOCAD, RAUCAD, MAGICAD.

2. Видео фильмы по современному оборудованию, монтажу систем.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. База данных (Кодекс)
2. Интернет сайты: <http://www.iprbookshop.ru>, <http://e.lanbook.com> ., <http://www.studentlibrary.ru> ., [http:// IPRbooks.ru](http://IPRbooks.ru), www.abok.ru, и другие.
3. Поисковые системы: Yandex, Mail и др.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс для проведения практических занятий с использованием ЭВМ.
2. Видео техника для демонстрации учебных видео фильмов и сайтов.
3. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.
4. Лекционная аудитория, оснащенная современными техническими средствами обучения (ТСО)

Составитель:

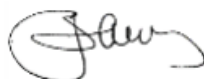
Ст. преподаватель кафедры «ЭУНТГ»



/ З.М.Тазбиева /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ЭУНТГ»



/ В.Х.Хадисов /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /

