

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.09.2023 10:33:47

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова**



"22" июня 2023г

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **«СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА И МИКРОКЛИМАТ ЗДАНИЙ»**

**Направление подготовки**

08.03.01 Строительство

**Направленность (профиль)**

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

**Квалификация**

Бакалавр

**Год начала подготовки**

2023

Грозный – 2023

## **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».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторы их достижения (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<p><b>ПК-1</b> Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знать:</b> принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений и необходимой комфортности человека в помещениях.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений.</p> <p><b>Владеть:</b> по выбору нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, и необходимой комфортности человека.</p>
<p><b>ПК-2</b> Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>ПК-2.1</b> Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знать:</b> принципы и методики выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений).</p> <p><b>Уметь:</b> использовать исходные данные для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции.</p> <p><b>Владеть:</b> выбором исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления)</p>

	<p><b>ПК-2.2</b> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знать:</b> принципы и методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений и необходимой комфортности человека.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать принципы и методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и необходимой комфортности человека.</p> <p><b>Владеть:</b> выбором нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений и необходимой комфортности человека.</p>
<p><b>ПК-3</b> Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p><b>Знать:</b> принципы и методики расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).</p> <p><b>Уметь:</b> использовать принципы и методики расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих</p>

		<p>конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).</p> <p><b>Владеть:</b> расчетом теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).</p>
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач.е		Семестры			
	ОФО	ОЗФО	ОФО		ОЗФО	
			4	5	4	5
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>93/3,4</b>	<b>66/1,8</b>	<b>48/1,3</b>	<b>45/1,3</b>	<b>32/0,9</b>	<b>34/0,9</b>
Лекции	62/1,9	33/0,9	32/0,9	30/0,8	16/0,4	17/0,4
Практические занятия	31/1,5	33/0,9	16/0,4	15/0,5	16/0,4	17/0,4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>123/3,4</b>	<b>150/4,2</b>	<b>60/1,7</b>	<b>63/1,7</b>	<b>76/2,1</b>	<b>74/2,1</b>
В том числе:	-	-	-	-	-	-
Презентации	36/1	36/1	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5
Темы для самостоятельного изучения	36/1	54/1,5	18/0,5	18/0,5	25/0,7	29/0,8
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>						
Подготовка к практическим занятиям	30/0,8	36/1	12/0,3	18/0,6	18/0,5	18/0,5
Подготовка к зачету	9/0,3	9/0,3		9/0,3		9/0,3
Подготовка к экзамену	12/0,3	15/0,4	12/0,3		15/0,3	
<b>Вид отчетности</b>	-	-	<b>Экз.</b>	<b>Зач.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Зач.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
<b>4 семестр</b>					
1	Тепловлагодпередача через наружное ограждение	10	-	4	14
2	Защитные свойства наружных ограждений	12	-	8	20
3	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	10		4	14
<b>5 семестр</b>					
4	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	12	-	6	18
5	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	12	-	9	21
6	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	6		-	6
	<b>всего</b>	<b>62</b>	<b>-</b>	<b>31</b>	<b>93</b>

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>4 семестр</b>		
1	Тепловлагодпередача через наружное ограждение	Основы теплопередачи в здании. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания с учетом удельных потерь теплоты через линейные и точечные неоднородности. Причины и последствия появления влаги в ограждающей конструкции и на ее внутренней поверхности. Паропроницание через многослойное ограждение, сопротивление паропроницанию ограждения. Воздухопроницание через ограждающие конструкции. Разность давлений

		на наружной и внутренней поверхностях ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.
2	Защитные свойства наружных ограждений	Тепловые, влажностные свойства и свойства воздухопроницаемости материалов. Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосбережения требованиям. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче. Плоскость максимального увлажнения в ограждении. Требуемые сопротивления паропрооницанию из условия недопустимости накопления влаги в ограждении за годовой период и условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха. Воздушный режим здания. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания. Гравитационное и ветровое давление. Расчетная разность давления воздуха и эпюры давления. Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.
3	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	Общее представление о микроклимате помещения и действующая нормативная база в области его обеспечения. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха, подвижность воздуха и их комфортные сочетания. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание вредных примесей. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности. Параметры наружного климата. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.
<b>5 семестр</b>		
4	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	I-d-диаграмма влажного воздуха. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха. Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения. Теплотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения. Теплоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников. Балансы вредностей в помещении, оценка распределения параметров в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.
5	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения. Воздействие окружающей среды на здание. Моделирование процессов формирования микроклимата. Виды моделирования. Понятие о математических и физических моделях

		формирования микроклимата. Моделирование теплового режима помещения. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года. Аэродинамика помещения. Движение воздуха у вытяжных и приточных отверстий. Сравнение способов распределения воздуха в помещении. Конвективные струи.
6	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Годовое энергопотребление системами отопления. Годовое энергопотребление на вентиляцию и кондиционирование воздуха. Наиболее рациональные режимы работы систем кондиционирования воздуха в течение года. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимат.

### 5.3. Лабораторный практикум не предусмотрен.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 5

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>4 семестр</b>		
1.	Тепловлагопередача через наружное ограждение	Наружные и внутренние условия. Выбор расчетных наружных и внутренних тепловлажностных условий. Требуемые сопротивления теплопередаче. Определение требуемых сопротивлений теплопередаче по санитарно-гигиеническим и энергосбережения условиям.
2.	Защитные свойства наружных ограждений	Приведенное сопротивление теплопередаче наружного ограждения. Определение тепловлажностных условий эксплуатации ограждения. Выбор теплотехнических характеристик материалов слоев ограждения. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стены с учетом линейных и точечных неоднородностей. Определение распределения температуры по сечению наружной стены. Влажностный режим наружного ограждения. Проверка отсутствия конденсации внутри ограждения и на внутренней поверхности глады стены и в наружном углу. Расчет сопротивления паропрооницанию ограждения. Определение распределения парциального давления по сечению наружной стены. Воздухопроницаемость наружного ограждения. Выбор конструкции окна из условия удовлетворения требуемому сопротивлению теплопередаче. Определение разности давлений по разные стороны окна. Расчет требуемого сопротивления воздухопроницанию.
3.	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	Выбор расчетных параметров микроклимата помещения и наружного климата. Выбор расчетных параметров внутреннего климата для помещений здания, указанных в задании на курсовое проектирование. Выбор расчетных



		параметров наружного климата для района строительства, указанного в задании на курсовую работу.
<b>5 семестр</b>		
4.	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	Расчет тепловой нагрузки на системы отопления-охлаждения здания. Расчет теплопотерь помещений здания через наружные ограждения и на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха. Определение тепловой мощности систем отопления-охлаждения.
5.	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Расчет поступлений в помещение теплоты, влаги и вредных веществ. Расчет теплопоступлений в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников, расчет поступления влаги, углекислого газа и других вредных веществ для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу. Определение воздухообмена в помещении по вредным выделениям. Определение воздухообмена по теплоизбыткам, влаге и по газовым выделениям, санитарная норма наружного воздуха для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу. Определение воздухообмена в помещении по нормам кратности и уточнение параметров микроклимата помещения. Расчет воздухообмена по нормам кратности для здания по заданию на курсовую работу. Построение процессов изменения состояния воздуха в помещении и определение фактических параметров состояния внутреннего воздуха.

## **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение индивидуальных заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

### **6.1. Темы для самостоятельной работы студентов**

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.

## **6.2 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. Малявина, Е. Г. Строительная теплофизика и микроклимат зданий : учебник / Е. Г. Малявина, О. Д. Самарин. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7264-1848-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86297.html>.

3. Шибeko, А. С. Строительная теплофизика и теплотехнические измерения : учебное пособие / А. С. Шибeko, М. А. Рутковский. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-9729-0443-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98468.html> .

4. Самарин О.Д. Примеры решения задач по курсу «Основы обеспечения микроклимата зданий»- МГСУ.М.: Изд.АСВ, 2013.

5. 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. — ISBN 978-5-7996-1131-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66567.html> .

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Вопросы к рубежным аттестациям**

#### **4 семестр**

##### **7.1.1. Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Основы теплопередачи в здании.
2. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения.
3. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания с учетом удельных потерь теплоты через линейные и точечные неоднородности.
4. Причины и последствия появления влаги в ограждающей конструкции и на ее внутренней поверхности.
5. Паропроницание через многослойное ограждение, сопротивление паропроницанию ограждения.
6. Воздухопроницание через ограждающие конструкции.
7. Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений.
8. Воздухопроницаемость строительных материалов.
9. Тепловые, влажностные свойства и свойства воздухопроницаемости материалов.
10. Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосбережения требованиям.
11. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче.
12. Плоскость максимального увлажнения в ограждении.

#### **Образец тестов на первую рубежную аттестацию**

1. Передача тепла, перенос влаги и фильтрация воздуха применительно к строительству – это ...  
строительной теплофизики  
А) объект  
Б) предмет

- В) задача
  - Г) научная база
2. Микроклимат охватывает:
- А) регионы страны
  - Б) крупные регионы
  - В) территории застройки
  - Г) земную площадь
3. Количество влаги в 1 м<sup>3</sup> воздуха называют:
- А) абсолютной влажностью
  - Б) точкой росы
  - В) относительной влажностью
  - Г) заморозки

### 7.1.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Требуемые сопротивления паропрооницанию.
2. Воздушный режим здания.
3. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания.
4. Гравитационное и ветровое давление.
5. Расчетная разность давления воздуха и эпюры давления.
6. Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.
7. Общее представление о микроклимате помещения и действующая нормативная база в области его обеспечения.
8. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха, подвижность воздуха и их комфортные сочетания.
9. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание вредных примесей.
10. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности.
11. Параметры наружного климата.
12. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности.
13. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.

#### *Образец тестов на вторую рубежную аттестацию*

1. Что является основной причиной увлажнения наружных ограждений?
  - а) конденсация влаги
  - б) увлажнение
  - в) теплопроводность
2. По какой формуле определяют показатель  $Y_{вп}$ , если слой резких колебаний температуры расположен в трех первых слоях и первые два слоя ограждения имеет  $D_1 + D_2 < 0,5$ ?

---

3. От чего зависит теплоусвоение внутренней поверхности полов?
  - а) от порядка расположения стен

- b) от порядка расположения слоев
- c) от порядка расположения давления

## 5 семестр

### 7.1.3. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. I-d-диаграмма влажного воздуха.
2. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха.
3. Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения.
4. Теплотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации.
5. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения.
6. Теплоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников.
7. Балансы вредностей в помещении, оценка распределения параметров в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.
8. Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения.
9. Воздействие окружающей среды на здание.

### Образец тестов на первую рубежную аттестацию

1. Разность какого давления внутри и снаружи здания служит потенциалом переноса водяного пара?
  - a) динамического давления;
  - b) парциального давления;
  - c) гидравлического давления.
2. Как называется та температура, до которой надо охладить ненасыщенный воздух, чтобы он стал насыщенным при сохранении постоянного влагосодержания?
  - a) температура сухого термометра;
  - b) температура мокрого термометра;
  - c) температура точки росы.
3. По какой формуле определяется воздухообмен в помещении?

$$G_{\text{в}} = \frac{3,6 Q_{\text{изб.л}}}{c_{\text{в}}(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})} \qquad G_{\text{в}} = \frac{3,6 Q_{\text{гнбн}}}{c_{\text{в}}(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}$$

### 7.1.4. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Моделирование процессов формирования микроклимата.
2. Виды моделирования.
3. Понятие о математических и физических моделях формирования микроклимата.

4. Моделирование теплового режима помещения.
5. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года.
6. Аэродинамика помещения.
7. Движение воздуха у вытяжных и приточных отверстий.
8. Сравнение способов распределения воздуха в помещении.
9. Конвективные струи.
10. Годовое энергопотребление системами отопления.
11. Годовое энергопотребление на вентиляцию и кондиционирование воздуха.
12. Наиболее рациональные режимы работы систем кондиционирования воздуха в течение года.
13. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимат.

### **Образец тестов на вторую рубежную аттестацию**

1. Как называются неизотермические струи из-за криволинейной траектории?
  - a) воздушной зоной;
  - b) воздушным фонтаном;
  - c) воздушным душам.
2. 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.
3. Какой расход энергии представляется наиболее объективным энергическим показателем?
  - a) суточный;
  - b) секундный;
  - c) годовой;
  - d) часовой.

## **7.2 Вопросы к промежуточным аттестациям**

### **4 семестр**

#### **7.2.1. Вопросы к экзамену**

1. Основы теплопередачи в здании.
2. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения.
3. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания с учетом удельных потерь теплоты через линейные и точечные неоднородности.
4. Причины и последствия появления влаги в ограждающей конструкции и

на ее внутренней поверхности.

5. Паропроницание через многослойное ограждение, сопротивление паропроницанию ограждения.
6. Воздухопроницание через ограждающие конструкции.
7. Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений.
8. Воздухопроницаемость строительных материалов.
9. Тепловые, влажностные свойства и свойства воздухопроницаемости материалов.
10. Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосбережения требованиям.
11. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче.
12. Плоскость максимального увлажнения в ограждении.
13. Требуемые сопротивления паропроницанию.
14. Воздушный режим здания.
15. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания.
16. Гравитационное и ветровое давление.
17. Расчетная разность давления воздуха и эпюры давления.
18. Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.
19. Общее представление о микроклимате помещения и действующая нормативная база в области его обеспечения.
20. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха, подвижность воздуха и их комфортные сочетания.
21. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание вредных примесей.
22. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности.
23. Параметры наружного климата.
24. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности.
25. Вероятностно-статистическая модель наружного климата

## Образец билета на экзамен по дисциплине

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

---

Дисциплина Строительная теплофизика и микроклимат зданий  
Институт СиАД Форма обучения очная, заочная  
Направление 08.03.01 Строительство Профиль Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве  
Билет № 1

1. Причины и последствия появления влаги в ограждающей конструкции и на ее внутренней поверхности
2. Гравитационное и ветровое давление
3. Задача

### 5 семестр

#### 7.2.2. Вопросы к зачету

1. I-d-диаграмма влажного воздуха.
2. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха.
3. Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения.
4. Теплотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации.
5. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения.
6. Теплопоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников.
7. Балансы вредностей в помещении, оценка распределения параметров в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.
8. Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения.
9. Воздействие окружающей среды на здание.
10. Моделирование процессов формирования микроклимата.
11. Виды моделирования.
12. Понятие о математических и физических моделях формирования микроклимата.
13. Моделирование теплового режима помещения.
14. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года.
15. Аэродинамика помещения.
16. Движение воздуха у вытяжных и приточных отверстий.



17. Сравнение способов распределения воздуха в помещении.
18. Конвективные струи.
19. Годовое энергопотребление системами отопления.
20. Годовое энергопотребление на вентиляцию и кондиционирование воздуха.
21. Наиболее рациональные режимы работы систем кондиционирования воздуха в течение года.
22. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимат.

### **Образец билета на зачет по дисциплине**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

Дисциплина Строительная теплофизика и микроклимат зданий  
Институт СиАД Форма обучения очная, заочная  
Направление 08.03.01 Строительство Профиль Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве  
Билет № 1

1. Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения
2. Конвективные струи.

### **7.3. Текущий контроль.**

В качестве форм текущего контроля рекомендуются: проведение и проверка практических задач.

### **Образец заданий на практические занятия**

#### **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.

**7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.**

**Таблица 6**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-1</b> Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения					
<i>ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения</i>					
<b>Знать:</b> принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений и необходимой комфортности человека в помещениях.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i>
<b>Уметь:</b> использовать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p><b>Владеть:</b> по выбору нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений и необходимой комфортности человека.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p><b>ПК-2</b> Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>					
<p><b>ПК-2.1</b> Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>					
<p><b>Знать:</b> принципы и методики выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p><i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i></p>
<p><b>Уметь:</b> использовать исходные данные для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> выбором исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

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

<p><b>Знать:</b> принципы и методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений и необходимой комфортности человека.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p><i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i></p>
<p><b>Уметь:</b> использовать принципы и методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений и необходимой комфортности человека.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> выбором нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений и необходимой комфортности человека.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

**ПК-3** Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

*ПК-3.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания*

<p><b>Знать:</b> принципы и методики расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p><i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i></p>
<p><b>Уметь:</b> использовать принципы и методики расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> расчетом теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для

выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **9.1 Литература**

1. СП 131,13330.2020 «Строительная климатология» (с изменением N 1) // Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2021.

2. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» (с изменением N 1) // Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2018 год.

3. Кувшинов Ю.Я., Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: - Учеб. Для вузов.-М.: АСВ, 2012.-200с.

4. Малявина, Е. Г. Строительная теплофизика и микроклимат зданий : учебник / Е. Г. Малявина, О. Д. Самарин. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7264-1848-3. — Текст : электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86297.html>.

5. Шибeko, А. С. Строительная теплофизика и теплотехнические измерения : учебное пособие / А. С. Шибeko, М. А. Рутковский. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-9729-0443-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98468.html> .

6. Самарин О.Д. Примеры решения задач по курсу «Основы обеспечения микроклимата зданий»- МГСУ.М.: Изд.АСВ, 2013.

7. 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. — ISBN 978-5-7996-1131-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66567.html> .

8. 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»

9. 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»

## **9.2 Методические указания по освоению дисциплины (Приложение)**



## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Таблица 7

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 3-14 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 48 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью, переносной проектор BENQ, переносной экран, ноутбук, колонки Genius SP-S110. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, право на использование (код FQC-09519) WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine, право на использование (код KW9-00322) Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc, право на использование (код 021-10605) (контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации 3-01 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 30 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью, переносной проектор BENQ, переносной экран, ноутбук, колонки Genius SP-S110.	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, право на использование (код FQC-09519) WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine, право на использование (код KW9-00322) Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc, право на использование (код 021-10605) (контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная)
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 4-09 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью.	
Помещение для самостоятельной работы 2-13. Читальный зал библиотеки (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью ; оснащена системными блоками – Сервер: Depo. Модель: Storm 1480LT Процессор: <a href="#">Intel® Xeon® E5-2620 v4</a> . Количество ядер: 8. Количество потоков: 16. 64 ГБ. Системный дисковый массив: (onboard SATA): 1 x 240 ГБ SSD SATA-накопитель Дисковый массив: 1 x 1000 ГБ SATA-накопитель (7200 об/мин) Тонкий клиент DEPO Sky 180 Процессор: Intel® Celeron® Processor J3060 (2-Cores, 1.60GHz, 2Mb, up to 2.48 GHz).	WinPro 10 RUS Upgrd OLD NL Acdmc. Код соглашения FQC-09519. WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGenuine. Код соглашения KW9-00322. Officesid 2019 RUS OLD NL Acdmc. Код соглашения Q21-10605.

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

### Методические указания по освоению дисциплины «СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА И МИКРОКЛИМАТ ЗДАНИЙ»

#### 1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» состоит из 6 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/тестам/презентациям, и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

#### 2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки

проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Проработать тестовые задания и задачи;

6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» - это углубление и расширение знаний в области

инженерных систем; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок (по балльно-рейтинговой системе ГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация).
2. Участие в мероприятиях.

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронным библиотечным систем.

**Составитель:**

Ст. преподаватель кафедры «ЭУНТГ»



/ З.М.Тазбиева /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ЭУНТГ»



/ В.Х. Хадисов /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /