

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор
 по учебно-методической работе



А.А. Панфилов

« 16 » _____ 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ»

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки – «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед., час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
5	2 зач. ед., 72 часа	18	18			Экзамен (36 часов)
Итого	2 зач. ед., 72 часа	18	18			Экзамен (36 часов)

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы создания микроклимата в помещении» является: ознакомление студентов с основами конструирования и расчета систем ТГВ зданий и сооружений, как основ науки о проектировании и строительстве; формирование профессионального строительного мировоззрения в области систем ТГВ на основе знаний об устройстве и функционировании систем ТГВ; воспитание навыков инженерной культуры в области систем ТГВ.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомить студентов с теоретическими основами расчета и проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях, а также с методами и средствами обеспечения благоприятного тепловлажностного и воздушного режимов зданий и сооружений;
- развить у студентов навыки правильного выбора и оценке материалов и оборудования, конструктивных расчетов систем ТГВ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ» В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы создания микроклимата в помещении» (Б1.В.ОД.10) относится к вариативной части обязательных дисциплин по выбору профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» и читается в 5-м семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Механика жидкости и газа», «Инженерные сети», «Строительная теплофизика», «Техническая термодинамика и тепломассообмен» – и служит основой для изучения дисциплин профильной направленности.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов. Студент должен:

Знать:

- основные положения, полученные студентами в курсах естественнонаучных и общетехнических дисциплин: информатики, механики жидкости и газа, теоретических основ теплотехники, – а также профессиональных: архитектуры, строительной теплофизики и других;
- фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и математический анализ;
- основы термодинамической эффективности теплового оборудования и теплообменные процессы.

Уметь:

- проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата;
- решать простейшие задачи теплообмена;
- пользоваться справочной научно-технической литературой.

Владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач;

- первичными навыками постановки и основными методами решения задач молекулярной физики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- способен проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению (ПК-7);
- владеет методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ПК-11);
- знает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности (ПК-13);
- способен составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-15).

Требования к выпускным знаниям, умениям и компетенциям. Студент должен:

Знать:

- условия функционирования систем создания микроклимата (ССМК);
- методы расчета рабочих и технологических процессов работы ССМК;
- методы обоснования, разработки и проектирования основных параметров и режимов работы ССМК;
- основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области технологий ТГВ.

Уметь:

- практически определять технологические параметры и режимы работы ССМК;
- определять причины нарушения технологического процесса ССМК, устранять их неисправности;
- осваивать конструкцию перспективных систем и технологических комплексов;
- проводить технологические и эксплуатационные расчеты отдельных узлов и механизмов;
- пользоваться справочной технической литературой.

Владеть:

- навыками выполнения настроек оборудования для различных технологических процессов;
- методиками технологических и эксплуатационных расчетов.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Термодинамические и теплофизические свойства энергоносителей и материалов, применяемых в ССМК	5	1-2	2	2					1/25%	
2	Нормативная документация и терминология по климатологии, строительной теплотехнике, системам кондиционирования	5	3-4	2	2					1/25%	
3	Микроклимат помещения и системы его обеспечения	5	5-6	2	2					1/25%	1 рейтинг-контроль
4	Тепловлажностный и воздушный режимы помещений	5	7-8	2	2					1/25%	
5	Теплопередача в ограждающих конструкциях здания при стационарном тепловом потоке	5	9-10	2	2					1/25%	
6	Воздухопроницание ограждающих конструкций	5	11-12	2	2					1/25%	2 рейтинг-контроль
7	Влажный воздух и его применение в ССМК	5	13-14	2	2					1/25%	
8	Влажностный режим зданий и его влияние на микроклимат в помещениях	5	15-16	2	2					1/25%	
9	Энергопотребление ССМК	5	17-18	2	2					1/25%	3 рейтинг-контроль
Всего				18	18					9/25%	Экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теоретические основы создания микроклимата в помещении»

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проведение лекционных занятий*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (чтение лекций с использованием проектора, показ кинофильмов и др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний;
- *практические занятия* – предназначены для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины;
- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;
- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, лабораторным работам, оформление конспектов лекций, написание отчетов по лабораторным работам, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде;
- *работа в команде* (работа в малой группе) используется при выполнении лабораторных работ, при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют 25% аудиторных занятий.

5.2. Практические занятия

№ п/п	№ темы	Тема занятия	Кол-во часов
1	1	Теплотехнический расчет наружного ограждения стены	2
2	2	Расчет теплоустойчивости наружного ограждения	2
3	3	Проверка внутренней поверхности ограждения (стены) на возможность конденсации влаги из внутреннего воздействия	2
4	4	Проверка на возможность конденсации влаги в толще ограждения (стены)	2
5	5	Расчет сопротивление воздухопроницаемости многослойной ограждающей конструкции	2
6	6	Расчет основных потерь через ограждающие конструкции здания	2
7	7	Расчет дополнительных теплотерь на ориентацию	2
8	8	Выбор расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха для проектирования наружных ограждений зданий	2
9	9	Построение $i-d$ -диаграммы основных процессов измерения тепловлажностного состояния воздуха	2

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

Рейтинг-контроль № 1

1. Понятие микроклимата.
2. Факторы, влияющие на здоровье и работоспособность человека.
3. Условия, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека.
4. Зоны комфортных сочетаний температур (внутреннего воздуха и радиационной) в жилых помещениях.
5. Комфортные параметры микроклимата.
6. Оптимальные параметры микроклимата.
7. Рабочая (обслуживаемая) зона помещения.
8. Условия комфортности в помещении.
9. Первое условие комфортности.
10. Второе условие комфортности.

Рейтинг-контроль № 2

1. Нормируемые параметры воздуха в холодный период года.
2. Нормируемые параметры воздуха в теплый и переходный периоды года.
3. Группы помещений по интенсивности явных тепловыделений.
4. Виды работ по интенсивности труда.
5. Системы инженерного оборудования зданий для создания заданного микроклимата помещений.
6. Назначение и виды систем отопления зданий.
7. Особенности систем вентиляции зданий.
8. Особенности систем вентиляции и кондиционирования зданий.
9. Расчетные наружные условия для зимнего периода года.
10. Задачи, решаемые инженерными системами создания микроклимата помещений.

Рейтинг-контроль № 3

1. Оптимальные метеорологические основы условия в помещении.
2. Допустимые метеорологические основы условия в помещении.
3. Основные показатели холодного периода года.
4. Основные показатели летнего периода года.
5. Расчетные параметры наружного воздуха для систем обнаружения микроклимата.
6. Понятия 1-го и 2-го условий комфортности.

7. Отличие оптимальных метеорологических условий от допустимых.
8. Основные характеристики холодного периода года.
9. Основные параметры теплого периода года.
10. Нормативные документы, определяющие параметры и условия создания микроклимата помещений.

6.2. Вопросы к экзамену

1. Назовите основные требования к расчетным параметрам наружного и внутреннего воздуха.
2. Факторы, влияющие на значение параметров воздуха.
3. Влияние конструктивных и теплофизических характеристик материалов конструкции на сопротивление теплопередаче и коэффициент теплопередачи ограждения.
4. Какие есть различия в расчетах теплотерь через наружные стены, перекрытия и пол?
5. Принцип выбора расчетного значения сопротивления теплопередаче.
6. Требования к расчетным параметрам тепловой инерции слоя пола.
7. Факторы, влияющие на значение параметров воздуха.
8. Влияние конструктивных и теплофизических характеристик материалов конструкции на сопротивление теплопередаче и коэффициент теплопередачи ограждения.
9. Различия в расчете теплотерь через наружные стены, перекрытия и пол.
10. Методика определения коэффициента затухания расчетной амплитуды колебания наружного воздуха в толще ограждения.
11. Требования к расчетным параметрам наружного и внутреннего воздействия.
12. Факторы, влияющие на значение параметров воздуха.
13. Определение тепловой инерции первого слоя конструкции пола из паркета.
14. Определение показателей тепловой инерции.
15. Как определяется общее сопротивление паропроницанию всей конструкции ограждения.
16. В результате чего возникает зона конденсации влаги в толще ограждения.
17. Как распределяются парциальные давления пара E и e в толще ограждения при отсутствии конденсации?
18. Что необходимо предпринять для устранения конденсации водяных паров?
19. Для скольких слоев осуществляется проверка паропроницания в многослойных ограждениях в многослойных ограждающих конструкциях, если зона конденсации находится в одном слое?
20. Какое условие должно выполняться, чтобы ограждающая конструкция отвечала требованиям воздухопроницаемости?
21. Для чего необходимо проводить расчеты наружных ограждений на воздухопроницаемость?
22. Как определить фактическое сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции?
23. Меры по повышению воздухопроницаемости ограждений.

24. Чему равно сопротивление воздухопроницанию воздушных прослоек и слоев ограждающих конструкций из сыпучих, рыхлых и волокнистых материалов?
25. От чего зависят основные потери теплоты через ограждающие конструкции?
26. По каким размерам вычисляется площадь окон и дверей?
27. По каким размерам определяют высоту стен верхнего этажа?
28. С какой точностью определяют линейные размеры ограждающих конструкций?
29. Почему основные теплотери меньше фактических теплотерь?
30. Какие бывают дополнительные теплотери?
31. Как рассчитываются дополнительные теплотери на открывание наружных дверей?
32. В чем измеряется суммарный расход инфильтрующегося воздуха?
33. От чего зависит суммарный расход инфильтрующегося воздуха?
34. Что такое относительная влажность и в каких единицах она измеряется?
35. Назовите расчетные параметры внутреннего воздуха.
36. По какой формуле рассчитывается величина тепловой инерции?
37. Дайте определение, что такое теплопередача.
38. Как определить расчетные значения параметров внутреннего и наружного воздуха для теплотехнического расчета ограждающих конструкций?
39. Назовите основные параметры тепловлажностного состояния воздуха в $i-d$ -диаграмме.
40. Что такое температура точки росы?
41. Что называется влажным воздухом и каким прибором определяется относительная влажность воздуха?
42. На сколько частей делит линия $\phi = 100\%$ поле $i-d$ -диаграммы влажного воздуха?
43. Что такое температура мокрого термометра и принцип измерения относительной влажности воздуха?
44. Охарактеризуйте назначение и структуру $i-d$ -диаграммы влажного воздуха.

6.3. Темы для СРС

1. Параметры наружного климата и их нормирование.
2. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология.
3. Тепловой баланс и терморегуляция организма человека.
4. Комфортные значения влажности и подвижности воздуха, физиологическое влияние.
5. Теплотери помещения через наружные ограждения.
6. Определение воздухообмена по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.
7. Процессы изменения состояния влажного воздуха, луч процесса.
8. Тепловлажностное отношение в помещении.
9. Структура энергопотребления на отопление, охлаждение и вентиляцию помещения.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ»

7.1. Основная литература

1. Кокорин О.Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: учебник. - М.: Инфра-М, 2011. – 273 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Кудинов А.А. Строительная теплофизика: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2013. – 262 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Малявина Е.Г. Теплофизика зданий: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2013. – 144 с. (ЭБС «Консультант студента»)
4. Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: учеб. для вузов. – М.: АСВ, 2015. – 204 с. (ЭБС «Консультант студента»)
5. Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2013. – 286 с. (ЭБС «Znanium»)

7.2. Дополнительная литература

1. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. – М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 624 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Кокорин О.Я., Варфоломеев Ю.М. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: учебник. - М.: Инфра-М, 2011. – 273 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Кувшинов Ю.Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2007. – 183 с. (Библи. ВлГУ)
4. Кувшинов Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2010. – 320 с. (ЭБС «Консультант студента»)
5. Кувшинов Ю.Я., Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: учеб. для вузов. – М.: АСВ, 2012. – 200 с. (ЭБС «Консультант студента»)
6. Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В. Теплотехника: учеб. пособие. – М.: НИЦ Инфра-М, 2015. – 424 с. (ЭБС «Znanium»)
7. Самарин О.Д. Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий: монография. – М.: АСВ, 2015. –136 с. (ЭБС «Консультант студента»)
8. Самарин О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность: монография. – М.: АСВ, 2014. – 296 с. (ЭБС «Консультант студента»)
9. Свистунов В.М., Пушняков Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: учеб. для вузов. – СПб.: Политехника, 2012. – 428 с. (ЭБС «Консультант студента»)

10. Системы обеспечения микроклимата на объектах железнодорожного транспорта: учеб. пособие / Под ред. Ю.П. Сидорова. – М.: УМЦ ОЖТ, 2015. – 260 с. (ЭБС «Консультант студента»)

7.3. Нормативная литература

1. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 54 с. (Библ. ВлГУ)
2. СНиП 2.08.02-89*. Общественные здания и сооружения. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 15 с. (Библ. ВлГУ)
3. СНиП 2.08.01-89*. Жилые здания. – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 15 с. (Библ. ВлГУ)
4. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. – М.: Стройиздат, 2000. – 59 с.
5. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: ГУП ЦПП, 1999. – 7 с.
6. ГОСТ 12.01.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М.: Стандартинформ, 2006. – 50 с.

7.4. Периодические издания

1. АВОК.
2. Инженерные системы.
3. Сантехника. Отопление. Кондиционирование.

7.5. Интернет-ресурсы

1. НОУ-ХАУС.ру – Национальная информационная система по строительству // <http://www.know-house.ru>.
2. АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике // <http://www.abok.ru>.
3. Теплосфера – Оптимальные инженерные решения // <http://tsfera.ru>.


8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ»

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером.


Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием:

- приборы для исследования работы микроклимата (анемометр, психрометр, контактный термометр, шумомер);
- стенд для испытания автономного кондиционера.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению бакалавриат 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».


Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. ТГВ и Г Дорофеев В.Н. 

Рецензент: к.т.н.,

начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А. 


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 8 от 14 апреля 2015 года.

Заведующий кафедрой ТГВ и Г Тарасенко В.И. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления бакалавриат 08.03.01 «Строительство».

Протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Председатель комиссии декан АСФ Авдеев С.Н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.2017 года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.2018 года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____