

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
«СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА»

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 (экз./зачет)
5	2 зач. ед., 72 часа	18	18		36	Зачет с оценкой
Итого	2 зач. ед., 72 часа	18	18		36	Зачет с оценкой

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Строительная теплофизика» является: системное изложение положений, составляющих физическую сущность тепловоздушного и влажностного режимов здания и представляющих основу изучения технологии обеспечения микроклимата.

Задачами изучения дисциплины являются:

- сформировать общее представление о постановке и методах решения теплового, влажностного, газового и воздушного режима здания, как единой системы обеспечения заданного микроклимата в помещении;
- научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессе проектирования и эксплуатации систем обеспечения микроклимата здания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА» В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Строительная теплофизика» (Б1.В.ОД.9) относится к вариативной части обязательных дисциплин профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция».

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

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

Знать:

- фундаментальные основы физики, включая разделы «Механика», «Молекулярная физика», «Термодинамика», «Механика жидкости и газа»;
- фундаментальные основы высшей математики, включая математический анализ и дифференциальные уравнения;
- основные источники энергии в доме.

Уметь:

- проводить математическую формализацию поставленной задачи;
- применять знания ранее изученных законов в решении новых задач;
- пользоваться справочной научно-технической литературой.

Владеть:

- первичными навыками и основными методами решения задач на ЭВМ;
- навыками поиска информации по предметам.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА»

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

- способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

- владеет технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);
- владеет методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ПК-11).

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

Знать: основные понятия, законы и процессы строительной теплофизики.

Уметь: пользоваться методами решения инженерных задач по расчету строительной теплофизики.

Владеть: навыками моделирования прикладных задач строительной теплофизики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА»

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	Теплообмен в помещении	5	1-2	2	2			4		1/25%	
2	Тепловой режим здания	5	3-4	2	2			4		1/25%	
3	Тепловой баланс помещения и теплозатраты на отопление здания	5	5-6	2	2			4		1/25%	1 рейтинг-контроль
4	Тепловой баланс воздуха в помещении	5	7-8	2	2			4		1/25%	
5	Теплоустойчивость ограждения	5	9-10	2	2			4		1/25%	
6	Воздушный режим здания	5	11-12	2	2			4		1/25%	2 рейтинг-контроль
7	Влажностный режим здания	5	13-14	2	2			4		1/25%	
8	Термодинамика влажного материала	5	15-16	2	2			4		1/25%	
9	Тепло- и влагопередача в ограждающих конструкциях	5	17-18	2	2			4		1/25%	3 рейтинг-контроль
Всего				18	18			36		9/25%	Зачет с оценкой

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Строительная теплофизика»

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* – предназначенные 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 сопротивления воздухопроницаемости многослойной ограждающей конструкции	2
6	6	Расчет основных потерь через ограждающие конструкции здания	2
7	7	Расчет дополнительных тепловых потерь 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. Теплопроводность.
2. Теплопередача излучением.
3. Теплопередача конвекцией.
4. Пористость и объёмный вес.
5. Влажность.
6. Теплоёмкость.
7. Расчётные тепловые условия.
8. Теплообмен человека в помещении.

Рейтинг-контроль № 2

1. Расчёт сопротивления теплопередачи ограждения.
2. Расчёт температуры в ограждении.
3. Расчёт температуры внутренней поверхности ограждения.
4. Расчёт температуры внутренней поверхности ограждения при интенсивном облучении.
5. Воздушные прослойки.
6. Нормирование сопротивления теплопередаче наружных ограждений.
7. Теплоусвоение.
8. Теплоустойчивость.

Рейтинг-контроль № 3

1. Воздухопроницаемость материалов.
2. Воздухопроницаемость ограждений.
3. Значение влажностного режима наружных ограждений.
4. Конденсация влаги на поверхности ограждений.
5. Сорбция и десорбция.
6. Паропроницаемость.
7. Перемещение влаги в строительных материалах.
8. Влажностный режим бесчердачных перекрытий.

6.2. Вопросы к зачету с оценкой

1. Теплопроводность.
2. Теплопередача излучением.
3. Теплопередача конвекцией.
4. Пористость и объёмный вес.
5. Влажность.
6. Теплоёмкость.
7. Расчётные тепловые условия.
8. Теплообмен человека в помещении.
9. Расчёт сопротивления теплопередачи ограждения.
10. Расчёт температуры в ограждении.
11. Расчёт температуры внутренней поверхности ограждения.
12. Расчёт температуры внутренней поверхности ограждения при интенсивном облучении.
13. Воздушные прослойки.
14. Нормирование сопротивления теплопередаче наружных ограждений.
15. Теплоусвоение.
16. Теплоустойчивость.
17. Воздухопроницаемость материалов.
18. Воздухопроницаемость ограждений.
19. Значение влажностного режима наружных ограждений.
20. Конденсация влаги на поверхности ограждений.
21. Сорбция и десорбция.
22. Паропроницаемость.
23. Перемещение влаги в строительных материалах.
24. Влажностный режим бесчердачных перекрытий.

6.3. Вопросы 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. Теплопотери 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 «СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА»

7.1. Основная литература

1. Кокорин О.Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: учебник. - М.: Инфра-М, 2015. – 218 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, 2015. – 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. (Библио. 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.: 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*. Общие 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.ru – 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>.

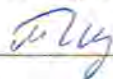
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА»

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

Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием:

- приборы для измерения теплофизических параметров (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 Шенюгин М.В. 

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 _____