

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ

И.В. Харламов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Основы обеспечения микроклимата в здании (включая теплофизику здания)»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01**

**Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	Я.Ю. Веригина
Согласовал	Зав. кафедрой «ИСТиГ»	В.В. Логвиненко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Логвиненко

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	навыками использования естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	выполнять обработку результатов методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владеть методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей	методы проведения инженерных изысканий,	практически использовать методы проведения	методами проведения инженерных

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	изысканий, технологиями проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
ПК-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	состав, основные разделы и принципы проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности	анализировать и систематизировать информационные и исходные данные для проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности	навыками проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная графика, Информатика, Математика, Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Вентиляция, Выпускная квалификационная работа, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Организация, планирование и управление в строительстве инженерных сетей, Теплоснабжение, Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	34	0	93	65

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Модуль 1. Основы обеспечения микроклимата, комбинации систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,3,4]** Виды передачи теплоты и естественнонаучная сущность теплообмена. Теплопроводность. Теплопроводность однослойной и многослойной стенки. Конвективный теплообмен. Теплообмен при естественной и вынужденной конвекции. Теплообмен излучением. Закон Стефана - Больцмана, коэффициент облученности. Воздух и его свойства. Процессы изменения его состояния воздуха. Влажность воздуха. Точка росы.  $i - d$  диаграмма воздуха. Состав воздуха и воздухообмен в помещении. Вредные выделения и предельно допустимые концентрации в помещениях.

Основы организации воздухообмена. Расчет воздухообмена в помещении. Классификация систем вентиляции и ее основных элементов. Устройство, проектирование в соответствии с техническим заданием и расчет системы естественной вентиляции.

Аэрация зданий. Системы механической вентиляции и их расчет. Особенности устройства систем. Устройство, проектирование в соответствии с техническим заданием и аэродинамический расчет систем механической вентиляции.

**2. Модуль 2.**

**Системы отопления многоэтажных зданий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,5]** Микроклимат помещения. Тепловой режим зданий. Тепловой баланс помещений и тепловые затраты на отопление зданий.

Воздушный и влажностный режим зданий. Тепловой баланс помещений и тепловые затраты на отопление зданий.

**3. Модуль 3. Аэродинамика и организация воздухообмена в современных жилых помещениях в том числе высотных , кондиционирование {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[1,3,6]** Теплоносители. Классификация систем отопления. Системы водяного отопления. Системы отопления с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией. Циркуляционные насосы и принцип их работы. Системы парового отопления. Технико-экономические показатели водяного отопления. Виды систем воздушного отопления. Нагревательные приборы. Эквивалентная нагревательная поверхность. Расчет поверхности нагревателей.

Классификация систем кондиционирования воздуха. Центральные СКВ. Местные кондиционеры. Регулирование установок кондиционирования в жилых зданиях в переходный период.

#### **Лабораторные работы (34ч.)**

**1. Овладение знаниями теории теплообмена, включающие виды передачи теплоты и законы. Тепловой, влажностный и воздушный режим зданий. {работа в малых группах} (4ч.)[2,3]** Физическое моделирование теплообмена путем определения теплопроводности через многослойную стенку, конвективной составляющей теплообмена, радиационных потоков между телами различной геометрической формы.

**2. Овладение знаниями теории теплообмена, включающие виды передачи теплоты и законы. Тепловой, влажностный и воздушный режим зданий. {работа в малых группах} (4ч.)[2,3]** Физическое моделирование теплообмена путем определения теплоусвоения материала стен

**3. Основы проектирования системы отопления многоэтажных зданий {работа в малых группах} (4ч.)[2,5]** Определение упругости водяного пара и температуры его конденсации. Анализ возможности образования конденсата в толще конструкции и выявление естественнонаучной сущности данной проблемы. Определение тепловых потерь через стену с учетом конденсации водяного пара из воздуха помещения.

**4. Основы проектирования системы отопления многоэтажных зданий {работа в малых группах} (4ч.)[2,5]** Определение тепловых потерь через наружные стены, через пол. Определение расхода тепла на нагревание холодного воздуха.

**5. Основы проектирования системы отопления многоэтажных зданий {работа в малых группах} (4ч.)[2,5]** Физическое моделирование аэрации путем определения тепловой и ветровой аэрации помещений, требуемой поверхности теплообмена

**6. Основы проектирования системы отопления многоэтажных зданий {работа в малых группах} (4ч.)[2,5]** Исследование и проектирование системы воздушного отопления. Определение расхода и температуры воздуха, тепловой

мощности установки. Расчет воздухопроводов и вентиляторов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.

**7. Основы проектирования системы отопления многоэтажных зданий {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Исследование и проектирование системы воздушного отопления. Определение расхода и температуры воздуха, тепловой мощности установки. Расчет воздухопроводов и вентиляторов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.

**8. Основы проектирования системы кондиционирования воздуха (СКВ) в жилых зданиях в переходные периоды {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,4]** Определение бытовых тепловыделений, определение коэффициента теплопередачи нагревательных приборов

### **Самостоятельная работа (93ч.)**

**1. Проработка теоретического материала.(43ч.)[1,2,3]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.

**2. Подготовка и защита лабораторных работ.(40ч.)[2,5]** Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка и защита лабораторных работ

**3. Зачет(10ч.)[1,3,5]** Подготовка и сдача зачета.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Ильина Т.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ильина Т.Н.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28350>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

2. Протасевич А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Протасевич А.М.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35550.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Свистунов В.М., Пушняков Н.К.—

Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 429 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58854.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 6.2. Дополнительная литература

4. Кокорин, Олег Янович. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений : учебник : [для техникумов и колледжей строительного профиля и бакалавров строительных вузов] / О. Я. Кокорин, Ю. М. Варфоломеев. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 273 с. - 15 экз.

5. Раяк М.Б. Развитие зарубежных и отечественных систем отопления и вентиляции гражданских и производственных зданий [Электронный ресурс]/ Раяк М.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Новости теплоснабжения, 2007.— 183 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4486.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. ЭБС «IPRboox» <http://www.iprbookshop.ru/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».