

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.4 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»**

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

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

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

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-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
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-13	знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	основные источники получения научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	грамотно использовать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	теоретическими и практическими основами научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности
ПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных	методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных	выполнять обработку результатов методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в	методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	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	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	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 и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	практически использовать методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	методами проведения инженерных 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.	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ, Отопление, Теплогазоснабжение и вентиляция, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Вентиляция, Основы технологии строительства систем ТГВ, Эксплуатация инженерных сетей, Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования, Энергосбережение в системах ТГВ

## 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: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	34		51	131	98

## 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 (34ч.)**

**1. Значение кондиционирования воздуха, классификация СКВ, регулируемые параметры, требования к кондиционерам, микроклимат, санитарно-гигиенические требования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (12ч.)**[3,4] Введение в предмет. Значение кондиционирования воздуха.

Санитарно-гигиенические и метеорологические условия, их обеспеченность. Микроклимат кондиционируемых помещений. Нормы, используемые при определении расчетных параметров помещений. Классификация систем кондиционирования воздуха. Область применения и требования к кондиционерам. Структурная схема систем кондиционирования воздуха и ее математическое (компьютерное) моделирование в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования.

**2. Физические основы процессов тепловлажностной обработки воздуха и холодоснабжения, I-d-диаграмма и ее использование для выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в системах кондиционирования и холодоснабжения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,2]** Расчет систем кондиционирования.

Составление тепловлажностного баланса помещения. Источники поступления избыточного тепла в помещение. Расчет влажностного баланса, источники влагопоступлений. Экспресс-расчет тепловлажностного баланса. I-d-диаграмма. Процессы тепловлажностной обработки воздуха на I-d-диаграмме.

I-d-диаграмма влажного воздуха. Основные процессы обработки воздуха в системе кондиционирования: нагревание и охлаждение, увлажнение и осушение, смешивание. Практическое использование I-d-диаграммы при проектировании или выборе кондиционера.

**3. Компрессионный цикл охлаждения, конструкции и схемы систем кондиционирования, практическая реализация и эксплуатация СКВ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[1,2,3,4]** Принцип работы холодильной машины. Устройство кондиционера. Компрессионный цикл охлаждения. Основные элементы и блоки. Компрессоры: поршневые, роторные, спиральные. Испарители, конденсаторы, регуляторы. Разработка систем кондиционирования воздуха. Этапы проектирования системы кондиционирования воздуха. Исходные данные для расчета. Зависимость от климатического района, характера помещения и других факторов. Разработка систем кондиционирования воздуха. Этапы проектирования системы кондиционирования воздуха. Исходные данные для расчета. Зависимость от климатического района, характера помещения и других факторов. Реализация систем кондиционирования. Отечественный и зарубежный опыт при подборе оборудования для систем кондиционирования: сплит-системы, центральные, шкафные, крышные кондиционеры, системы с чиллерами и фанкойлами. Холодильные машины. Области применения, выбор типа и модели кондиционера. Особенности эксплуатации систем кондиционирования.

### **Практические занятия (51ч.)**

**1. Значение кондиционирования воздуха, классификация СКВ, регулируемые параметры, требования к кондиционерам, микроклимат,**

**санитарно-гигиенические требования {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (20ч.)[2,3,4]** Определение расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха

Определение коэффициента обеспеченности метеорологических параметров

Экспресс-расчет производительности кондиционера

Изучение конструкции кондиционера

Исходные данные для проектирования СКВ

**2. Теоретические основы кондиционирования и холодоснабжения {мини-лекция} (11ч.)[1,2]** Расчет тепловых поступлений в помещение

Расчет влажностного баланса

Построение процессов термовлажностной обработки воздуха на I-d диаграмме и расчет процессов термовлажностной обработки воздуха в прямоточной СКВ.

Построение процессов термовлажностной обработки воздуха на I-d диаграмме и расчет процессов термовлажностной обработки воздуха в СКВ с постоянной и переменной рециркуляцией

Построение процессов термовлажностной обработки воздуха на I-d диаграмме и расчет процессов термовлажностной обработки воздуха в многозональных СКВ

**3. Устройство систем кондиционирования и основы их проектирования. {мини-лекция} (20ч.)[1,2,3,4]**

Построение процессов термовлажностной обработки воздуха на I-d диаграмме и расчет процессов термовлажностной обработки воздуха в комбинированных СКВ. Построение процессов термовлажностной обработки воздуха на I-d диаграмме и расчет процессов термовлажностной обработки воздуха в СКВ с количественным регулированием. Анализ конструкций центральных и автономных кондиционеров. Расчет и подбор оборудования систем кондиционирования воздуха.

Разработка схемных решений многозональных СКВ при проектировании систем кондиционирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

### **Самостоятельная работа (131ч.)**

**1. Проработка теоретического материала.(31ч.)[2,3,4,5]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.

**2. Подготовка к практическим занятиям.(30ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное решение задач.

**3. Выполнение расчетного задания.(25ч.)[2,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Выполнение расчетного задания по индивидуальному варианту и его защита.

**4. Экзамен(45ч.)[2,3,4,5]** Подготовка и сдача экзамена.

**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. Веригин, Ю. А. Механизация технологических процессов строительства (новые машины) : учебное пособие / Ю. А. Веригин, Я. Ю. Веригина, под ред. Ю. А. Веригина / Алт.

гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – 270 с., [20 экз.]

2. 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**

3. Аверкин А. Г. Примеры и задачи по курсу кондиционирование воздуха и холодоснабжение : [учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогасоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во"]/ А. Г. Аверкин. -2-е изд., испр. и доп.. -М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов; Пенза: ПензГАСА, 2007. -125 с.: ил. [15 экз.]

4. 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**

5. 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»

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

6. Строительные нормы и правила. Строительная климатология. СНиП 131.13330.2012— ИСС Техэксперт

7. Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СНиП 41-01-2003 – ИСС Техэксперт.

8. Информационно-справочная система СтройКонсультант [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroykonsultant.ru/templates/index.php> – Загл. с экрана.

9. Журнал АВОК [http://www.abok.ru/pages.php?block=avok\\_mag](http://www.abok.ru/pages.php?block=avok_mag).

10. Производство оборудования для кондиционирования завод ВЕЗА <http://www.veza.ru/>.

11. Журнал Сантехника, Отопление, Кондиционирование <http://www.c-o-k.ru/>.

12. ТЕХЭКСПЕРТ – справочные системы Техэксперт и Кодекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kodeksoft.ru/> – Загл. с экрана.

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
помещения для самостоятельной работы
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».