

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.3 «Отопление»**

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.В. Шашев
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-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 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	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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	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 автоматизированного 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.	Инженерная графика, Компьютерная графика, Математика, Механика жидкости и газа, Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для	Выпускная квалификационная работа, Генераторы тепла и автономное теплоснабжение, Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ, Теплоснабжение, Энергосбережение в системах ТГВ, Энергоэффективность инженерных сетей зданий

их изучения.

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	17	51	114	114

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (34ч.)

1. Тепловой режим зданий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3]
Параметры микроклимата. Теплопередача через ограждения. Использование закономерностей теплопередачи для выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, а именно при определении теплозащитных свойства ограждений. Сопротивление воздухопроницанию ограждений. Расчетная тепловая мощность системы отопления.

2. Классификация систем отопления и особенности проектирования различных систем отопления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4]
Требования к отопительным приборам. Виды систем отопления. Характеристика теплоносителей для систем отопления. Область применения основных систем отопления и особенности проектирования различных систем отопления.

3. Нагревательные приборы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4]
Обзор основных конструкций нагревательных приборов. Теплопередача нагревательных приборов. Выбор и установка нагревательных приборов в помещении. Тепловой расчет нагревательных приборов. Регулирование

теплоотдачи нагревательных приборов.

4. Системы водяного отопления {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[5] Классификация систем водяного отопления. Устройство систем водяного отопления. Тепловой пункт. Циркуляционный насос. Смесительная установка. Расширительный бак. Область применения систем водяного отопления. Системы отопления высотных зданий. Гидравлический расчет систем водяного отопления. Техничко-экономические показатели систем водяного отопления.

5. Системы парового отопления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4] Схемы и устройство систем парового отопления. Оборудование систем парового отопления. Гидравлический расчет паропроводов. Гидравлический расчет конденсатопроводов. Последовательность расчета систем парового отопления. Знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

6. Воздушное отопление. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4] Схемы систем воздушного отопления. Количество и температура воздуха для отопления. Расчет систем воздушного отопления. Особенности расчета воздухопроводов систем воздушного отопления. Методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

7. Панельно-лучистое отопление. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4] Системы панельно-лучистого отопления. Теплообмен в помещении при панельно-лучистом отоплении. Отопительные панели. Теплоносители и основные схемы систем панельно-лучистого отопления. Особенности проектирования. Методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

8. Местное отопление. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4] Печное отопление. Классификация отопительных печей. Проектирование печного отопления. Газовое отопление. Газовые отопительные печи. Газовые водонагреватели. Газовоздушные теплообменники. Газовое лучистое отопление. Электрическое отопление. Электрические тепловые насосы.

9. Энергосбережение в системах отопления на основе отечественного и зарубежного опыта. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4] Регулирование систем отопления. Реконструкция систем отопления. Повышение эффективности отопления здания. Экономия тепла при автоматизации работы системы отопления на основе отечественного и зарубежного опыта. Нормирование отопления жилых зданий.

Практические занятия (51ч.)

1. Расчет теплового баланса здания.(17ч.)[3,4] Расчет теплопотерь помещений по укрупненным показателям. Расчет требуемого и фактического сопротивления теплопередаче наружных стен здания. Расчет теплопотерь помещений через ограждающие конструкции. Расчет затрат тепла на нагрев инфильтрующегося воздуха. Тепловой баланс помещений здания.

2. Гидравлический расчет системы водяного отопления.(17ч.)[4] Расчет теплоотдачи нагревательных приборов. Выбор вида отопительных приборов и способа их подключения. Определение количества приборов. Предварительный гидравлический расчёт. Определение тепловыделений открыто расположенными участками трубопроводов. Окончательный гидравлический расчёт. Расчёт элеватора, циркуляционного насоса. Определение параметров расширительного бака. Математическое (компьютерное) моделирование увязки работы оборудования в системе отопления в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования.

3. Системы воздушного отопления. Системы панельно-лучистого отопления.(17ч.)[3] Расчет температуры и количества воздуха для отопления. Аэродинамический расчет воздуховодов. Определение площади и температуры поверхности отопительных панелей. Расчет теплопередачи отопительных панелей. Проектирование систем отопления в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

Лабораторные работы (17ч.)

1. Арматура систем водяного отопления. {имитация} (4ч.)[1,4] Изучение оборудования тепловых вводов, элементов теплопроводов и отопительных приборов систем отопления жилых и общественных зданий.

2. Определение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания. {имитация} (4ч.)[1,4] Изучение основ работы с лабораторным оборудованием, позволяющим определять температуру и тепловые потоки через ограждающие конструкции.

3. Определение теплоотдачи отопительного прибора. {имитация} (4ч.)[1,4] Работа на лабораторной установке, имитирующей работу прибора отопления. Проведение необходимых измерений, позволяющих определить основные характеристики прибора отопления.

4. Определение характеристик теплопотребления здания. {имитация} (5ч.)[1,4] Изучение основ работы с измерительным оборудованием для неразрушающего контроля отопительной нагрузки зданий.

Самостоятельная работа (114ч.)

1. Проработка теоретического материала.(16ч.)[3,4,5,6,7,8] Работа с

конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.

2. Подготовка к практическим занятиям.(16ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное решение задач.

3. Подготовка и защита лабораторных работ.(16ч.)[1,6,7,8] Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка и защита лабораторных работ.

4. Выполнение расчетного задания.(30ч.)[2,3,6,7,8] Выполнение расчетного задания согласно индивидуальному варианту и защита расчетного задания.

5. Экзамен.(36ч.)[3,4,5,6,7,8] 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. Методические указания к лабораторным работам по отоплению для студентов специальности 08.03.01 «Теплогасоснабжение и вентиляция» очной, очно-заочной и заочной форм обучения / А.В. Шашев – АлтГТУ, 2016. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgv/Shashev_otop_lab.pdf

2. Методические указания для выполнения расчетного задания (контрольной работы) по курсу «Отопление» для студентов специальности 08.03.01 «Теплогасоснабжение и вентиляция» очной, очно-заочной и заочной форм обучения / А.В. Шашев, В.В. Логвиненко. – АлтГТУ, 2015. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgv/Shashev_otop_rz.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование./Под ред. проф. Б.М. Хрусталева. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 576 с. 15 экз.

6.2. Дополнительная литература

4. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]/ Зеликов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13551>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Минко В.А. Комплексное проектирование установок центрального водяного отопления зданий жилищно-гражданского назначения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Минко В.А., Подпороинов Б.Ф., Семиненко А.С.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный

технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 179 с.—
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28348>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

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

6. ЭБС www.e.lanbook.com Издательство «Лань»
7. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>, Алтгту
8. 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	AutoCAD
2	Microsoft Office
3	LibreOffice
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

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».