

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.7 «Отопление»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Инженерные системы  
жизнеобеспечения в строительстве**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных  
отношений**

Форма обучения: **очная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                   | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал    | доцент   | А.В. Шашев          |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ИСТИГ»                              | В.В. Логвиненко     |
|               | руководитель направленности<br>(профиля) программы | В.В. Логвиненко     |

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции   | Индикатор | Содержание индикатора  |
|-------------|--|-----------|--|
| ПК-17       | Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве                  | ПК-17.2   | Выполняет необходимые расчеты, подтверждающие эффективность принятых проектных решений и подобранному оборудованию         |
| ПК-18       | Способность выполнять обоснование проектных решений и проекты инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве | ПК-18.1   | Выбирает и анализирует исходные данные для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве               |
|             |  | ПК-18.3   | Разрабатывает проектные решения и выполняет расчеты схем и оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве |
| ПК-20       | Способность организовывать работы по эксплуатации элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции               | ПК-20.2   | Планирует работы по ликвидации аварийных ситуаций систем теплогазоснабжения и вентиляции                                   |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |   |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Гидравлика и аэродинамика инженерных сетей, Инженерная и компьютерная графика, Математика, Механика жидкости и газа   |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Вентиляция, Преддипломная практика, Теплоснабжение, Технология и организация строительства систем теплогазоснабжения, Энергетическая эффективность и автоматизация инженерных сетей |

## 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: 5 / 180

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          | 16                                   | 0                   | 32                   | 132                    | 62  |

**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 (16ч.)**

- 1. Проектные решения теплового режима отапливаемых зданий. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,7,8]** Проектные решения параметров микроклимата. Выбор вариантов проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Теплозащитные свойства ограждений. Расчетная тепловая мощность системы отопления.
- 2. Выбор вариантов и обоснование проектных решений нагревательных приборов систем отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6]** Выполнять обоснование проектных решений. Требования к нагревательным (отопительным) приборам. Обзор основных конструкций нагревательных приборов. Теплопередача нагревательных приборов. Выбор и установка нагревательных приборов в помещении. Тепловой расчет нагревательных приборов. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов. Обоснование проектных решений систем жизнеобеспечения в строительстве.
- 3. Выбор и обоснование проектных решений систем водяного отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,6,7,8]** Проекты инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Теплоснабжение систем водяного отопления. Основные схемы и устройство насосных систем водяного отопления. Оборудование тепловых пунктов. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией. Системы отопления высотных зданий. Организация работ по эксплуатации систем водяного отопления.
- 4. Выполнение обоснования проектных решений и основы расчета систем водяного отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,5,6]** Выполнение обоснования проектных решений. Расчет давления в системе водяного отопления, гидравлический расчет. Расчет теплопроводов и нагревательных приборов. Техничко-экономические показатели систем водяного отопления. Выполнение необходимых расчетов, подтверждающих эффективность принятых проектных решений и подобранного оборудования.
- 5. Выполнение обоснования проектных решений систем парового отопления.**

**{с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[3,4,6,7,8]** Выполнение обоснования проектных решений. Схемы и устройство систем парового отопления. Основное оборудование систем. Особенности гидравлического расчета паропроводов и конденсатопроводов. Выбор и анализ исходные данные для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве.

**6. Выбор и обоснование проектных решений систем воздушного отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[3,6,7,8]** Выполнение обоснования проектных решений. Схемы систем воздушного отопления. Количество и температура воздуха для отопления. Основы расчета систем воздушного отопления. Разработка проектных решений и выполнение расчетов схем и оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Организация работ по эксплуатации систем воздушного отопления.

**7. Выбор и обоснование проектных решений систем панельно-лучистого отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,6,7,8]** Выполнение обоснования проектных решений. Системы панельно-лучистого отопления. Теплообмен в помещении при панельно-лучистом отоплении. Отопительные панели. Теплоносители и основные схемы систем панельно-лучистого отопления. Особенности расчета.

**8. Выполнение обоснования проектных решений систем местного отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,6,7,8]** Выполнение обоснования проектных решений. Организация работ по эксплуатации элементов систем местного отопления. Печное отопление. Классификация отопительных печей. Газовое отопление. Газовые отопительные печи. Газовые водонагреватели. Газовоздушные теплообменники. Газовое лучистое отопление. Электрическое отопление. Электрические водонагреватели и тепловые насосы. Основы расчета местного отопления.

**9. Основы проектирования систем центрального отопления. Организация работ по эксплуатации систем центрального отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,2,3,5,6,7,8]** Техничко-экономические показатели систем отопления. Области применения и условия выбора систем отопления. Нормы и правила проектирования отопления. Последовательность проектирования отопления. Планирование работ по ликвидации аварийных ситуаций систем теплогазоснабжения и вентиляции.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Обоснование проектных решений тепловой защиты. Расчет теплового баланса здания. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,5,6]** Обоснование проектных решений

тепловой защиты. Определение наружных климатических параметров. Определение параметров микроклимата отапливаемых помещений. Расчет требуемого и фактического сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций здания. Расчет теплопотерь помещений через ограждающие конструкции. Расчет затрат тепла на вентиляцию помещений и на нагрев инфильтрующегося воздуха. Тепловой баланс помещений здания.

**2. Выбор вариантов проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Расчет систем водяного отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,3,5,6]** Выбор вариантов проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. 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. Подбор оборудования теплового пункта.

**3. Выбор вариантов проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Расчет систем воздушного отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,5,6]** Выбор вариантов проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Расчет температуры и количества подаваемого воздуха для отопления. Аэродинамический расчет воздухопроводов. Подбор оборудования для системы воздушного отопления.

**4. Выбор вариантов проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Расчет систем панельно-лучистого отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,5,6]** Выбор вариантов проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Определение площади и температуры поверхности отопительных панелей. Расчет теплопередачи отопительных панелей. Подбор оборудования для системы панельно-лучистого отопления.

**5. Обосновать проектные решения инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Расчет систем индивидуального отопления. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[2,5,6,7,8]** Обосновать проектные решения инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве. Расчет и проектирование печного отопления. Расчет газового отопления. Подбор газоздушных теплообменников. Расчет элементов газового лучистого отопления. Расчет электрического отопления. Электрические тепловые насосы.

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

**1. Подготовка по материалу лекций. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (26ч.)[3,4]** Самостоятельное

изучение материала лекций с использованием рекомендованных источников.

**2. Подготовка по материалу практических работ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[1,2,5,6]** Самостоятельное изучение материала практических занятий с использованием рекомендованных источников информации.

**3. Выполнение расчетного задания. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (40ч.)[2,5,6]** Самостоятельное выполнение расчетного задания с использованием методических указаний, материала лекций и практических работ.

**4. Подготовка к экзамену.(36ч.)[3,4,7,8]** Самостоятельная подготовка к экзамену с использованием материала лекций, практических работ и предлагаемых источников информации.

## **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. 2020 Шашев А.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Отопление» для студентов направления Строительство 08.03.01  
Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Shashev\\_OtoplLR\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Shashev_OtoplLR_mu.pdf)

2. 2020 Шашев А.В. Методические указания для выполнения расчетного задания по курсу «Отопление» для студентов специальности 08.03.01 «Теплогазоснабжение и вентиляция»  
Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Shashev\\_OtoplRZ\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Shashev_OtoplRZ_mu.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Свистунов, В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник для вузов / В. М. Свистунов, Н. К. Пушняков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 429 с. — ISBN 978-5-7325-1088-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94832.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Меденцова, Н. Л. Отопление : учебное пособие / Н. Л. Меденцова. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСБ, 2013. — 129 с. — ISBN 978-5-7795-0651-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68812.html>

## 6.2. Дополнительная литература

5. Отопление : учебное пособие / составители Р. В. Муканов. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-93026-074-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93084.html>

6. Отопление и вентиляция жилого здания : учебное пособие / В. Ф. Васильев, И. И. Суханова, Ю. В. Иванова [и др.]. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-5-9227-0723-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80754.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

7. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>, Алтгту

8. ЭБС «IPRbook» <http://www.iprbookshop.ru/>

9. ILIAS: <http://lms.altstu.ru/ilias/>

## 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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1   | LibreOffice                          |

| <b>№пп</b> | <b>Используемое программное обеспечение</b> |
|------------|---|
| 1          | AutoCAD                                     |
| 2          | Windows                                     |
| 3          | Microsoft Office                            |
| 3          | Антивирус Kaspersky                         |
| 4          | Revit                                       |
| 5          | Skype                                       |

| <b>№пп</b> | <b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>   |
|------------|--|
| 1          | IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )  |
| 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          | Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг ( <a href="https://www.springer.com/gp">https://www.springer.com/gp</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</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> )   |
| 3          | Wiley - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. Содержит большой раздел Computer Science & Information Technology, содержащий pdf-файлы с полными текстами журналов и книг издательства. Фиксируется пользователь информации на уровне вуза (Access by Polzunov Altai State Technical University) ( <a href="https://www.wiley.com/en-ru">https://www.wiley.com/en-ru</a><br><a href="https://www.onlinelibrary.wiley.com/">https://www.onlinelibrary.wiley.com/</a> ) |
| 4          | База данных Росреестра – сведения о ЕГРН (единый государственный реестр недвижимости) ( <a href="https://rosreestr.ru/">https://rosreestr.ru/</a> )  |
| 5          | «Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» ( <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a> )   |
| 7          | Большой юридический словарь ( <a href="https://juridical.slovaronline.com/">https://juridical.slovaronline.com/</a> )  |
| 8          | Большой юридический словарь Онлайн ( <a href="http://law-enc.net/">http://law-enc.net/</a> )   |
| 9          | Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )  |
| 10         | Информационная система по теплоснабжению ( <a href="http://www.rosteplo.ru/">http://www.rosteplo.ru/</a> )   |
| 11         | Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH - самая полная математическая база данных по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др., охватывающая материалы с конца 19 века. ( <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a> )   |
| 12         | Научные ресурсы в открытом доступе ( <a href="http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi">http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi</a> )   |
| 13         | Российское агентство правовой и судебной информации (РАПСИ) ( <a href="https://pravo.ru">https://pravo.ru</a> )  |
| 14         | Росстандарт ( <a href="http://www.standard.gost.ru/wps/portal/">http://www.standard.gost.ru/wps/portal/</a> )  |
| 15         | Словарь политических терминов. Политическая энциклопедия Онлайн ( <a href="http://www.onlinedics.ru/slovar/pol.html/">http://www.onlinedics.ru/slovar/pol.html/</a> )  |
| 16         | Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ ( <a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a> )   |
| 17         | Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в   |



| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы   |
|-----|---|
|     | себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</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 учебных занятий                          |
| 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».