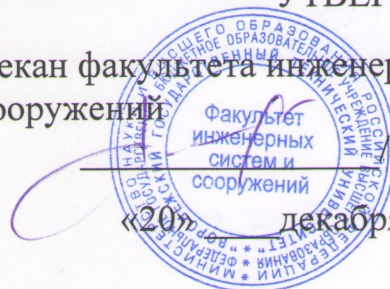


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных систем и  
сооружений



С.А. Яременко/

«20» декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Строительная теплофизика»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Городское строительство и хозяйство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы  
Заведующий кафедрой  
Жилищно-коммунального  
хозяйства

Н.А. Драпалюк,  
Е.Ю. Дудкина

Руководитель ОПОП

Н.А. Драпалюк

Ю.А. Воробьева

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

- дать представления о показателях наружного климата, влияющего на тепловой, влажностный и воздушный режимы здания;
- изучить законы и методы расчета тепломассообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений;
- освоить показатели комфортности внутренней среды для человека.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- студент должен иметь достаточные знания законов, понятий, характеристик тепломассообмена в зданиях, владеть методами аналитического, численного, инженерного расчета и экспериментальных исследований по дисциплине;
- студент должен уметь рассчитывать теплозащиту, теплоустойчивость, воздухопроницаемость и влажностный режим ограждающих конструкций, применять нормативные характеристики наружного климата и оценивать тепловые показатели внутренней среды помещения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Строительная теплофизика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Строительная теплофизика» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - способен к организации, планированию, выполнению работ по разработке технической документации на строительство, реконструкцию, ремонт объектов градостроительной деятельности

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции  |
|-------------|--|
| ПК-2        | Знать: законы физики среды, определяющие объемно-планировочные решения зданий и конструктивные решения ограждающих конструкций, основы конструктивных и строительных систем. |
|             | Уметь: использовать знания в области экологии, экономики, использовать в профессиональной деятельности естественнонаучные дисциплины.  |
|             | Владеть: основами конструирования несущих и ограждающих конструкций.   |

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительная теплофизика» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

### очная форма обучения

| Виды учебной работы                       | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
|   |             | 5        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>         | 54          | 54       |
| В том числе:                              |             |          |
| Лекции                                    | 18          | 18       |
| Практические занятия (ПЗ)                 | 18          | 18       |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>             | 54          | 54       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет     | +           | +        |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы | 108         | 108      |
| зач.ед.                                   | 3           | 3        |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                     | Содержание раздела  | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---|---|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение  | Цель. Задачи дисциплины. Понятие микроклимата помещения.  | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 2     | Теплообмен в помещении                                | Тепловой режим помещения. Теплопроводность. Лучистый теплообмен в помещении. Конвективный теплообмен в помещении. Общий теплообмен на поверхности в помещении. Тепловой баланс воздуха в помещении.   | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 3     | Теплообмен человека в помещении                       | Полная система уравнений общего теплообмена в помещении. Одно уравнение общего теплообмена в помещении (уравнение профессора В.Н. Богословского). Расчетные внутренние тепловые условия.  | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 4     | Стационарная теплопередача через ограждение здания    | Одномерное температурное поле. Особенности теплопередачи через отдельные конструкции ограждений при стационарном режиме. Приведенное сопротивление теплопередаче сложного ограждения. Теплопередача герметичной и вентилируемой воздушных прослоек. | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 5     | Нестационарные тепловые процессы в ограждениях зданий | Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждения.  | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 6     | Зимний тепловой режим помещения                       | Характеристики наружного климата Нормирование и расчет теплозащитных свойств ограждения. Определение потерь теплоты помещением.   | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 7     | Теплоустойчивость помещения                           | Колебания температуры воздуха и теплопоглощение ограждением. Прерывистые поступления лучистой и конвективной теплоты.   | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 8     | Паропроницаемость строительных конструкций            | Определение понятия паропроницаемости. Методика расчета. Нормативная литература.  | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |

|              |                        |   |           |           |           |           |            |
|--------------|------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              |                        | Сравнительный анализ различных строительных конструкций и материалов.   |           |           |           |           |            |
| 9            | Воздушный режим здания | Расчет распределения температуры по сечению наружного ограждения. Определение воздухопроницаемости наружной стены. Расчет защиты наружной стены от переувлажнения. Оценка теплоусвоения поверхности пола. Построение кривых изменения температуры по сечению наружной стены во времени после выключения системы отопления помещений в холодный период. Расчет теплового режима помещения. Определение основных потерь теплоты помещением. Определение температуры нагретой поверхности. | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| <b>Итого</b> |                        |   | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>54</b> | <b>108</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение распределения температуры и влажности в помещении.
2. Изучение процесса теплообмена и экспериментального определения коэффициента теплопередачи на внутренней поверхности стены.
3. Исследование теплотехнических характеристик наружных ограждающих конструкций с использованием пирометра.
4. Определение сопротивления паропрооницанию ограждающих конструкций.
5. Определение влажности воздуха в помещении и расчет температуры «точки» росы в ограждающих конструкциях.
6. Исследование теплозащитных качеств оконного проема с двойным остеклением.
7. Изучение работы оборудования приточной механической вентиляции.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

|        |                      |          |            |               |
|--------|----------------------|----------|------------|---------------|
| Компе- | Результаты обучения, | Критерии | Аттестован | Не аттестован |
|--------|----------------------|----------|------------|---------------|

| компетенция | характеризующие сформированность компетенции   | критерии оценивания  |   |   |
|-------------|--|--|---|---|
| ПК-2        | Знать: законы физики среды, определяющие объемно-планировочные решения зданий и конструктивные решения ограждающих конструкций, основы конструктивных и строительных систем. | Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы.                           | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Уметь: использовать знания в области экологии, экономики, использовать в профессиональной деятельности естественнонаучные дисциплины.  | Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы.                                      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Владеть: основами конструирования несущих и ограждающих конструкций.   | Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладных практических задач, в том числе при выполнении курсовой работы. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции  | Критерии оценивания                                      | Зачтено  | Не зачтено           |
|-------------|--|--|--|----------------------|
| ПК-2        | Знать: законы физики среды, определяющие объемно-планировочные решения зданий и конструктивные решения ограждающих конструкций, основы конструктивных и строительных систем. | Тест   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | Уметь: использовать знания в области экологии, экономики, использовать в профессиональной деятельности естественнонаучные дисциплины.  | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | Владеть: основами конструирования несущих и ограждающих конструкций.   | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки)**



**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Микроклимат – это ...

- 1) Климат конкретного населенного пункта
- 2) Температура и влажность в заданное время
- 3) Параметры воздуха в конкретном помещении
- 4) Средние значения температуры и влажности в здании

2. Нормативные значения параметров микроклимата зависят от ...

- 1) Климат местности 2) Назначения здания 3) Типа систем отопления 4)

Типа ограждения

3. Основная теплотехническая задача это ...

1) Создание и поддержание требуемого микроклимата 2) Расчет систем отопления 3) Учет глобального изменения климата

4. Тепловая защита зданий зависит от ...

1) Времени года 2) Района строительства 3) Расчетного срока эксплуатации здания 4) Этажности здания

5. Температура на внутренней поверхности ограждения влияет на ...

1) Долговечность здания 2) Размещения утеплителя в здании 3) Комфортность помещения 4) Выбор вида внутренней отделки

6. Теплопередача – это ...

1) Распространение тепловой энергии в физической среде 2) Передача тепла от котельной потребителю 3) Процесс разогрева приборов отопления 4)

Изменение температуры поверхности

7. Теплопроводность наиболее четко проявляется в ...

- 1) Жидкостях 2) Газах 3) Твердых телах 4) Вакууме

8. Конвекция – это ... 1) Передача тепла на большие расстояния 2)

Передача тепла движущимися массами жидкости или газа 3) Соглашение с поставщиком тепла 4) Передача тепла в вакууме

9. Наибольшее количество тепла излучает 1) Дерево 2) Сталь 3)

Железобетон 4) Шлакобетон 10. Термическое сопротивление воздушной прослойки зависит от ...

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)**

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)**

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Предмет изучения строительной теплофизикой (СТФ). Место и роль STF в строительной науке.

2. Тепловой режим здания (ТРЗ).

3. Виды теплопередачи.

4. Теплопроводность.

5. Конвекция.

6. Тепловое излучение.

7. Теплообмен человека с окружающей средой.

8. Первое условие комфортности.

9. Второе условие комфортности.
10. Теплопередача через однослойное ограждение.
11. Сопротивление теплопередаче многослойного ограждения.
12. Расчет температуры в толще ограждения.
13. Санитарно-гигиенические и комфортные требования к ограждениям.
14. Определение сопротивления теплопередаче наружного ограждения, требуемое из условия энергосбережения.
15. Метод расчета приведенного термического сопротивления комбинированных ограждающих конструкций
16. Рациональный в теплотехническом отношении порядок размещения теплоизоляционного и конструктивных слоев в ограждающих конструкциях здания.
17. Теплоустойчивость ограждающих конструкций.
18. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждающих конструкций зданий.
19. Воздушный режим здания.
20. Воздухопроницаемость конструкций.
21. Проверка ограждающих конструкций на воздухопроницаемость.
22. Общие понятия влажностного режима ограждающих конструкций.
23. Влажность воздуха.
24. Конденсация влаги на внутренней поверхности ограждения.
25. Паропроницаемость.
26. Сорбционное увлажнение.
27. Конденсация в толще ограждения.
28. Проверка наружных ограждений на паропроницаемость.
29. Параметры климатологической характеристики района строительства при проектировании ограждающих конструкций.
30. Теплофизические свойства материалов.
31. Расчет теплозащитных характеристик наружных ограждений.
32. Определение расчетного требуемого термического сопротивления теплопередачи наружного ограждения.
33. Определение требуемой толщины теплоизоляционного слоя.
34. Определение фактического сопротивления теплопередачи наружного ограждения.
35. Анализ теплового режима наружного ограждения.
36. Определение температуры точки росы внутреннего воздуха.
37. Определение плоскости и зоны возможного промерзания ограждающих конструкций.
38. Определение упругости пара, диффузирующего через наружное ограждение в сечениях многослойной конструкции.
39. Определение упругости насыщенного пара в сечениях ограждающей конструкции.
40. Определение плоскости и зоны возможной конденсации.
41. Определение показателя тепловой инерции ограждения.
42. Определение расчетного коэффициента сквозного затухания

температурных колебаний наружного ограждения.

43. Определение расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха.

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

**Зачет.** Обязательным условием для получения зачета является выполнение в течение лабораторных работ и отчет их преподавателю, а также решение прикладных задач. Усвоение теоретического материала проверяется путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины              | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства   |
|-------|---|--------------------------------|--|
| 1     | Введение  | ПК-2                           | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 2     | Теплообмен в помещении                                | ПК-2                           | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 3     | Теплообмен человека в помещении                       | ПК-2                           | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 4     | Стационарная теплопередача через ограждение здания    | ПК-2                           | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 5     | Нестационарные тепловые процессы в ограждениях зданий | ПК-2                           | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 6     | Зимний тепловой режим помещения                       | ПК-2                           | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 7     | Теплоустойчивость помещения                           | ПК-2                           | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |



|   |  |      |  |
|---|--|------|--|
|   |  |      | работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....   |
| 8 | Паропроницаемость строительных конструкций | ПК-2 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 9 | Воздушный режим здания                     | ПК-2 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Малявина, Е. Г. Строительная теплофизика : Учебное пособие / Малявина Е. Г. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 151 с.  
URL: <http://www.iprbookshop.ru/19265.html>

2. Румянцев, А. В. Теория и практика теплофизического эксперимента : Учебное пособие / Румянцев А. В. - Калининград : Российский государственный университет им. Иммануила Канта, 2011. - 72 с. - ISBN 978-5-9971-0119-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/23939.html>

3. Новосельцев, Борис Петрович. Отопление зданий жилищно-гражданского назначения [Текст] : учебное пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной

полиграфии ВГАСУ, 2012). - 104 с. - ISBN 978-5-89040-386-5 : 29-72..

4. Белкин, П. Н. Теплофизика : Сборник задач / Белкин П. Н. - Саратов : Вузовское образование, 2013. - 51 с.  
URL: <http://www.iprbookshop.ru/18392.html>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

**Лицензионное ПО:**

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. Microsoft Office Outlook 2013/2007
5. Microsoft Office Outlook Buisness 2013/2007
6. Microsoft Office Office Publisher 2013/2007
7. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic (многопользовательская лицензия)
8. Программный комплекс "Эколог"
9. Photoshop Extended CS6 13.0 MLP
10. Acrobat Professional 11.0 MLP
11. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"
12. ПО "Модуль поиска текстовых заимствований "Объединенная коллекция""
13. "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ""
14. Модуль "Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет "Антиплагиат-интернет""
15. Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ)
16. Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
17. Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии
18. Лицензии Авторизованного учебного центра Autodesk

**Бесплатное программное обеспечение**

1. 7zip

## 2. ARCHICAD

**Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

**Информационная справочная система:**

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

**Современные профессиональные базы данных:**

**Tehnari.ru. Технический форум**

Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

**Старая техническая литература**

Адрес ресурса: [http://retrolib.narod.ru/book\\_e1.html](http://retrolib.narod.ru/book_e1.html)

**Stroitel.club. Сообщество строителей РФ**

Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

**Стройпортал.ру**

Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>

**Ростехнадзор**

Адрес ресурса: <http://www.gosnadzor.ru/>

**Техдок.ру**

Адрес ресурса: <https://www.tehdoc.ru/>

**Техэксперт: промышленная безопасность**

Адрес ресурса: [https://cntd.ru/products/promishlennaya\\_bezopasnost#home](https://cntd.ru/products/promishlennaya_bezopasnost#home)

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно - образовательную среду.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Строительная теплофизика» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков теплотехнического расчета. Занятия проводятся путем решения

конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий                   | Деятельность студента  |
|---------------------------------------|--|
| Лекция                                | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.           |
| Практическое занятие                  | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.  |
| Лабораторная работа                   | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.   |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.  |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесения<br>изменений | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП |
|----------|-----------------------------|----------------------------|--|
|          |                             |                            |  |