

**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  
Яременко С.А.  
«17» января 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Инженерные сети и оборудование»**

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Экологическая инженерия

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

Кононова М.С.

Заведующий кафедрой Жи-  
лищно-коммунального хо-  
зяйства

Драпалюк Н.А.

Руководитель ОПОП

Бурак Е.Э.

Воронеж 2025

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Получение знаний, навыков и умений в области устройства, проектирования и расчета инженерных систем.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение студентами теоретических знаний о назначении, конструктивном исполнении, методах строительства систем инженерных систем
- развитие профессиональных навыков и творческого подхода в решении инженерных задач по проектированию инженерных систем;
- обучение грамотному пользованию нормативно-справочной литературой при расчетах и подборе оборудования основных элементов инженерных систем зданий;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инженерные сети и оборудование» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инженерные сети и оборудование» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем
	уметь использовать базы данных, связанных с проектированием и подбором оборудования инженерных систем
	владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные сети и оборудование»

составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семес тры
		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
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: 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	Тепловые сети	Структура систем централизованного теплоснабжения. Типы прокладки тепловых сетей, область применения, конструктивное исполнение. Конструктивные элементы тепловых сетей. Компенсация температурных удлинений в тепловых сетях, назначение и принцип действия компенсаторов. Подвижные и неподвижные	8	8	18	20	54

		<p>опоры в тепловых сетях.</p> <p>Основы проектирования трубопроводов тепловых сетей. Задачи и расчётные зависимости гидравлического расчёта. Принципиальные схемы тепловых пунктов.</p>					
2	Газораспределительные системы	<p>Структура городских систем газоснабжения. Классификация газовых распределительных сетей. Многоступенчатая схема газоснабжения города: основные элементы, их назначение.</p> <p>Назначение и оборудование газораспределительных станций и пунктов. Требования, предъявляемые к прокладке наружных газопроводов. Переходы газопроводами через естественные и искусственные препятствия.</p> <p>Основы расчета и проектирования кольцевых газораспределительных систем</p>	6	6	0	18	30
3	Водопроводные сети	<p>Структура систем централизованного водоснабжения</p> <p>Основы проектирования наружной водопроводной сети. Материалы труб, основные элементы, запорно-регулирующая арматура.</p> <p>Основы расчёта и проектирования водопроводных сетей.</p>	2	2	0	8	12
4	Водоотводящие сети	<p>Схема наружной канализационной сети, основные элементы. Способы трассировки уличных сетей: перпендикулярная, пересеченная, параллельная, зонная, радиальная. Условия применения перечисленных схем. Глубина заложения трубопроводов канализационной сети: наименьшая и наибольшая.</p> <p>Расчет канализационной сети. Особенности расчета бытовой канализационной сети. Скорости и уклоны.</p>	2	2	0	8	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 технологии прокладки тепловой сети в непроходном канале.
2	Изучение технологии строительства бесканальной тепловой сети в монолитной пенополиуретановой изоляции.
3	Исследование работы индивидуального теплового пункта с элеватором
4	Исследование работы автоматизированного индивидуального теплового пункта
5	Работа с лабораторным стендом «Учёт и регулирование в системах отопления зданий»
6	Исследование удлинения различных материалов труб при нагреве
7	Изучение работы компенсаторов в тепловых сетях.
8	Исследование гидравлического режима тепловой сети.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 5 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: ««Разработка системы тепло-, газоснабжения микрорайона города»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Разработка системы теплоснабжения
- Определение расчетных расходов теплоносителя
- Гидравлический расчет тепловой сети
- Пьезометрический график
- Разработка системы газоснабжения
- Описание системы газоснабжения
- Расчет потребления газа
- Определение путевых расходов газа по участкам сети низкого давления
- Определение расчетных расходов газа по участкам кольцевых сетей
- Гидравлический расчет кольцевых газопроводов

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

Графическая часть: генплан микрорайона города с разводкой тепловой и газораспределительной сети; монтажная схема тепловой сети; пьезометрический график тепловой сети; принципиальные схемы оборудования цен-

трального теплового и газораспределительного пунктов.

## 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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Демонстрирует знания при ответе на поставленные вопросы в объёме, предусмотренном рабочей программой дисциплины
	уметь использовать базы данных, связанных с проектированием и подбором оборудования инженерных систем	Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.
	владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладные практические задачи, в том числе при выполнении курсовой работы	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладные практические задачи, в том числе при выполнении курсовой работы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.

#### 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»

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
ОПК-3	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Студент демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала. Выполнение теста на 70-100%	Студент демонстрирует незнание теоретического материала. Выполнение менее 70%
	уметь использовать базы данных, связанных с проектированием и подбором оборудования инженерных систем	умение использовать полученные знания в рамках конкретных учебных заданий	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые 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**

**В.1** За расчётную температуру наружного воздуха при проектировании систем теплоснабжения принимают...

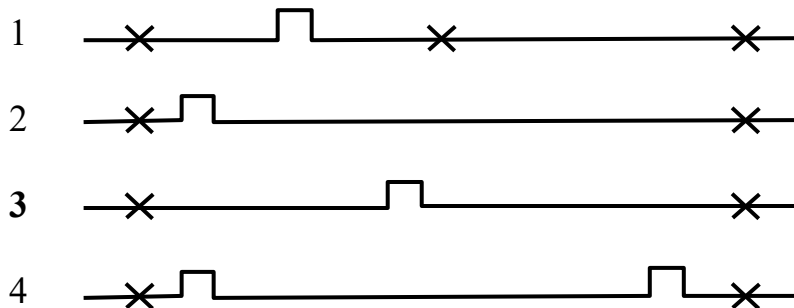
- 1** температуру наиболее холодной пятидневки
- 2** температуру наиболее холодных суток
- 3** абсолютную минимальную температуру для данной местности
- 4** среднюю температуру за отопительный период

**В.2** Системы теплоснабжения делят на закрытые и открытые в зависимости от...

- 1** способа присоединения системы горячего водоснабжения
- 2** вида прокладки тепловых сетей

- 3 наличия утечек теплоносителя
- 4 наличия запорной арматуры

В.3 Правильный вариант схемы расстановки П-образных компенсаторов тепловой сети показан на рисунке...



В.4 Компенсаторы в системах теплоснабжения служат для...

- 1 отвода конденсата
- 2 восполнения утечек теплоносителя
- 3 восприятия температурных удлинений**
- 4 регулирования давления теплоносителя

В.5 При центральном качественном регулировании в системах теплоснабжения осуществляется ...

- 1 изменение расхода теплоносителя
- 2 изменение давления теплоносителя
- 3 изменение температуры теплоносителя**
- 4 изменение теплоемкости теплоносителя

В.6 Минимальная глубина заложения водопроводных труб для защиты от динамических нагрузок с поверхности земли (например, проезжающего транспорта) составляет ...

- |             |        |
|-------------|--------|
| 1 0,5 м     | 3 1,5м |
| <b>2 1м</b> | 4 2м   |

В.7 Пожарные гидранты на подземной водопроводной сети устанавливают на расстоянии ... друг от друга

- 1 100 – 200 м
- 2 50 – 100 м
- 3 200 – 500 м
- 4 500 – 1000 м

В.8 Полураздельная схема водоотведения отличается от раздельной ...

- 1 наличием выгребных ям
- 2 **наличием водосбросных камер на пересечении дождевой и хозяйственно-бытовой сети**
- 3 отсутствием дождевой (ливневой канализации)
- 4 отсутствием очистных сооружений

В.9 Определяющим фактором при выборе схемы трассировки водоотводящей сети является ...

- 1 **рельеф местности**
- 2 административное разделение территории
- 3 расчетная температура наружного воздуха
- 4 расчетный расход сточных вод

В.10 Скорость самоочищения в водоотводящих сетях – это ...

- 1 **скорость, обеспечивающая транспортировку загрязнений сточных вод во взвешенном состоянии**
- 2 максимально допустимая скорость движения сточных вод
- 3 скорость, с которой нужно подавать воду для прочистки засоров
- 4 средняя скорость движения сточных вод на участке

В.11 Скорость движения сточных вод не зависит от ...

- 1 диаметра трубы
- 2 расчетного наполнения трубы

- 3 уклона труб
- 4 расхода сточных вод
- 5 глубины прокладки трубы

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

- 1) Для заданного города из справочной таблицы (СП 131.13330.2012 *Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\**) выбрать необходимые климатологические данные для проектирования систем теплоснабжения.
- 2) Рассчитать расход теплоты на отопление и горячее водоснабжение, используя удельную характеристику расхода теплоты.
- 3) Рассчитать расход теплоносителя, если известна тепловая нагрузка и расчетные параметры теплоносителя.
- 4) Написать выражения для определения расчетного расхода теплоносителя по участкам тепловой сети (Исходные данные: схема тепловой сети с нумерацией участков и указанием расчетной тепловой мощности потребителей)
- 5) Определить по справочной таблице потери давления в тепловой сети при заданном расходе теплоносителя и диаметре трубы.
- 6) Используя нормативную литературу, определить нормы расхода газа для заданных потребителей
- 7) Составить уравнение узлового баланса для кольцевой газораспределительной сети
- 8) По справочной номограмме определить требуемый диаметр трубы при известном расходе газа.
- 9) Используя нормативную литературу, определить нормы расхода воды для заданных потребителей
- 10) Используя нормативную литературу, определить нормы расхода сточных вод для заданных потребителей

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

- 1) Разработать расчетную схему тепловой сети с указанием расходов теплоносителя по участкам.
  - 2) Выполнить предварительный гидравлический расчет тепловой сети (Исходные данные: расчетная схема тепловой сети с указанием длин и расчетных расходов участков, справочная таблица для гидравлического расчета прилагается)
  - 3) Разработать монтажную схему тепловой сети с указанием мест расстановки компенсаторов.
  - 4) По монтажной схеме тепловой сети (схема прилагается) составить перечень коэффициентов местных сопротивлений.
  - 7) Построить пьезометрический график тепловой сети (Исходные данные: длины участков, начальное давление в подающей и обратной магистрали тепловой сети и потери давления на участках)
  - 5) Написать выражения для определения расчетных расходов газа кольцевой газораспределительной сети (Исходные данные: схема сети с нумерацией узлов и указанием направления движения газа на участках).
  - 6) Написать выражения для определения гидравлических уклонов для участков кольцевой газораспределительной сети.
  - 7) Разработать схему трассировки водопроводной сети микрорайона

8) Определить расчетные расходы воды (Исходные данные: количество обслуживаемых потребителей)

9) Разработать схему трассировки водоотводящей сети микрорайона

10) Определить расчетный расход сточных вод на участке водоотводящей сети

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

1. Классификация тепловых сетей.
2. Конструктивные элементы тепловых сетей
3. Компенсация температурных удлинений на теплопроводах.
4. Определение расчетных тепловых потоков на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.
5. Гидравлический расчет тепловой сети: основные задачи, расчетные зависимости, последовательность проведения.
6. Схемы присоединения систем отопления к тепловой сети, условия их применения.
7. Схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловым сетям.
8. Классификация газопроводов. Многоступенчатая схема газоснабжения города.
9. Устройство наружных газопроводов.
10. Определение расчетных расходов газа по участкам кольцевых газопроводов.
11. Последовательность проведения гидравлического расчета кольцевых газопроводов низкого давления.
12. Газораспределительные пункты: назначение, принцип действия оборудования.
13. Защита газопроводов от коррозии.
14. Схема водоснабжения населённого пункта.
15. Устройство наружной водопроводной сети.
16. Последовательность проведения расчета кольцевых водопроводных сетей.
17. Системы водоотведения городов.
18. Виды и схемы наружных водоотводящих сетей, глубина их заложения.
19. Устройство наружных водоотводящих сетей. Колодцы на водоотводящих сетях, места их установки.
20. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

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

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества усвоения студентами всего объёма содержания дисциплины и определения фактически достигнутых знаний, навыков и умений, а также компетенций, сформированных за время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Оценка «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются

причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. Решены все практические задания.

Оценка «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. Не выполнены практические задания.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тепловые сети	ОПК-3	Тест, защита лабораторных работ, курсовой проект
2	Газораспределительные системы	ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Водопроводные сети	ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Водоотводящие сети	ОПК-3	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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

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

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

1. Орлов, Владимир Александрович Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Академия, 2010 -300, [1] с.

2. Шукуров И.С. Инженерные сети [Электронный ресурс] : учебник / И.С. Шукуров, И.Г. Дьяков, К.И. Микири. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 278 с. — 978-5-7264-1310-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49871.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:**

#### **1 Лицензионное программное обеспечение:**

1. MicrosoftOfficeWord 2013/2007
2. MicrosoftOfficeExcel 2013/2007
3. MicrosoftOfficePowerPoint 2013/2007
4. ABBYY FineReader 9.0

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

1. <http://www.edu.ru/>
2. Образовательный портал ВГТУ

#### **Информационная справочная система**

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных**

1. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия ПрофСпециальный\_выпуск
2. Сайт научной электронной библиотеки [www.elibrari.ru](http://www.elibrari.ru) - доступ к пол-

нотекстовым версиям научных публикаций широкого профиля изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

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

1. Учебные аудитории для лекционных и практических занятий, оснащенные оборудованием для демонстрации иллюстрированного материала.
2. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет", и необходимым программным обеспечением .
3. 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 «Инженерные сети и оборудование» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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 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.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 ре-

	комендуемой 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

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