

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра физики и технических дисциплин

«Утверждаю»  
Проректор по учебно-  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко  
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.В.25 Инженерные сети и оборудование**

Направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**

Форма обучения: очная

Курс – 4

Семестр – 8

Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: экзамен – 4 семестр

Программу разработал  
кандидат технических наук О.А. Макеенкова

Одобрена на заседании кафедры  
«16» июня 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Дюндин

Смоленск  
2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Инженерные сети и оборудование» изучается в 8 семестре и включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, раздела «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Промышленное и гражданское строительство»).

Для успешного освоения содержания дисциплины необходимы компетенции, сформированные в процессе изучения дисциплин, «Теплогазоснабжение с основами теплотехники», «Водоснабжение и водоотведение», «Электроснабжение с основами электротехники».

Сформированные при изучении курса компетенции служат опорой в процессе изучения дисциплин «Вентиляция и кондиционирование», «Эксплуатация зданий и сооружений», а также для прохождения преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
<b>ПК-2</b> Способен разрабатывать проект производства работ	<b>Знать:</b> технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства; основные положения по организации и управлению строительством; единую систему технологической подготовки производства; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав проекта организации строительства и проекта производства работ; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения, методы расчета конструкций зданий и сооружений. <b>Уметь:</b> разрабатывать проектно-технологическую документацию; пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения. <b>Владеть:</b> навыками подготовки исходных данных для разработки проекта производства работ; разработки проекта производства работ в соответствии с требованиями строительных норм и правил в составе проекта организации строительства; выполнения привязки инвентарных временных зданий; разработки мероприятий по удешевлению строительства;; разработки нормативов на отдельные виды работ, не включенные в действующие справочники для оперативного планирования строительного производства.

## 3. Содержание дисциплины

**Введение.** Сети инженерного обеспечения городов, общие сведения.

**Основы гидростатики и гидродинамики.** Основы гидростатики. Основные физические свойства жидкостей. Основы гидродинамики. Виды и режимы движения жидкостей. Гидравлический удар.

**Системы водоснабжения зданий и территорий поселений.** Общие сведения. Нормы потребления. Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения из подземных и поверхностных источников. Водонапорные башни и резервуары. Насосные станции. Местные повысительные установки. Устройство и оборудование наружной водопроводной сети. Очистка и обеззараживание воды. Противопожарные водопроводы. Системы и схемы водоснабжения зданий.

**Системы канализации. Санитарная очистка и водостоки зданий.** Классификация сточных вод и системы канализации. Системы водоотведения городов. Нормы водоотведения. Наружные канализационные сети. Очистка сточных вод. Техничко-технологические методы очистки сточных вод на городских станциях. Внутренняя канализационная сеть. Дворовая система канализации. Водостоки. Проектирование ливневой канализации. Организация стока поверхностных вод. Открытая дождевая сеть. Проектирование закрытой системы ливневой канализации (расчет коллекторов). Регулирование поверхностного стока. Дренажи.

**Системы теплогазоснабжения и вентиляции.** Теплоснабжение. Источники тепла. Тепловые сети. Горячее водоснабжение. Отопление зданий. Система отопления зданий. Центральные, местные (автономные) системы отопления. Поквартирное отопление. Требования к проектированию тепловых сетей в особых природных и климатических условиях строительства.

Сантехнические трубы, радиаторы отопления, циркуляционные насосы, расширительные баки, котельное оборудование. Правила проектирования систем отопления от теплого пола, потолка, стен. Альтернативные источники тепла.

Газоснабжение. Системы газоснабжения городов, населенных пунктов. Газопроводные сети. Газораспределительные станции. Нормы потребления газа. Режим потребления газа. Внутреннее устройство газоснабжения зданий. Дополнительные требования к газопроводам в особых условиях.

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи. Системы кондиционирования воздуха. Автоматика в системах теплогазоснабжения и вентиляции. Применение современных технологий в теплоснабжении, вентиляции и кондиционировании.

**Системы электроснабжения.** Устройство осветительных и силовых сетей общественных, жилых зданий и предприятий. Электропотребление поселений. Устройство осветительных и силовых сетей общественных, жилых зданий и предприятий. Выбор напряжений сетей. Вводные и вводно-распределительные устройства. Схемы построения осветительных и силовых сетей. Виды электропроводок. Нормирование и проектирование освещения городов. Характеристики освещения и световой среды. Освещение жилых зон городов, улиц и дорог.

**Слаботочные сети. Телефон. Интернет.** Общие сведения. Городская телефонная сеть. Интернет. Проводка кабелей. Установка маршрутизаторов и роутеров. Монтаж, установка разъемов. Развилки. Прокладка кабелей. Современные системы охранной и тревожной сигнализации, видеонаблюдения. Система «Умный дом».

**Прокладка инженерных сетей. Энергосберегающие градостроительные решения.** Принципы размещения и способы прокладки подземных коммуникаций. Совмещенная прокладка инженерных подземных сетей. Надземные инженерные сети. Общие правила и методы размещения подземных сетей. Проектирование подземных сетей. Инженерное оборудование микрорайонов. Инновационные технологии прокладки инженерных сетей городов (технология микротоннелирования, метод прокола, горизонтальное направленное бурение, наклонное направленное бурение, бурошнековый метод, плужный метод). Особенности прокладки трубопроводов в сейсмоопасных районах. Энергосберегающие градостроительные мероприятия.

#### 4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий				
			лекции	семинары	Практич. занятия	Лабор. занятия	самост. работа
1	Введение. Сети инженерного обеспечения городов	2	2	0	0	0	0
2	Основы гидростатики и гидродинамики	8	2	0	2	2	2
3	Системы водоснабжения зданий и территорий поселений	11	2	0	2	4	3
4	Системы канализации. Санитарная очистка и водостоки зданий	11	2	0	2	4	3
5	Системы теплогазоснабжения и вентиляции	26	6	0	8	6	6
6	Системы электроснабжения. Устройство осветительных и	10	2	0	2	4	2

	силовых сетей общественных, жилых зданий и предприятий						
7	Слаботочные сети. Телефон. Интернет.	6	2	0	2	0	2
8	Прокладка инженерных сетей. Энергосберегающие градостроительные решения	7	2	0	2	0	3
	Экзамен	27	0	0	0	0	27
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>21+27</b>

## 5. Виды образовательной деятельности

### Занятия лекционного типа

1. Введение. Сети инженерного обеспечения городов (2 часа).
2. Основы гидростатики и гидродинамики (2 часа).
3. Системы водоснабжения зданий и территорий поселений (2 часа).
4. Системы канализации. Санитарная очистка и водостоки зданий (2 часа).
5. Системы теплоснабжения (2 часа).
6. Системы газоснабжения (2 часа).
7. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха (2 часа).
8. Системы электроснабжения (2 часа).
9. Слаботочные сети. Телефон. Интернет (2 часа).
10. Прокладка инженерных сетей. Энергосберегающие градостроительные решения (2 часа).

### Занятия семинарского типа

#### Практические занятия

#### Методические рекомендации по подготовке к практическому занятию:

1. Изучите материал, соответствующий теме практического занятия, по конспекту соответствующей лекции, учебникам.
2. Изучите содержание нормативных документов по соответствующим вопросам.
3. Подготовьте доклад и презентацию по одному из вопросов, рассматриваемых на практическом занятии, за семестр необходимо подготовить 3-4 выступления на 10-15 минут.

#### **Практическое занятие №1.** Введение. Основы гидравлики (2 часа)

1. Краткая теория развития гидравлики.
2. Насосы: устройство и принцип действия.
3. Трубопроводная арматура.

#### **Практическое занятие №2.** Системы водоснабжения зданий и территорий поселений(2 часа)

1. Водозаборные сооружения из подземных и поверхностных источников.
2. Водонапорные башни и резервуары.
3. Насосные станции. Местные повысительные установки.
4. Особенности систем водоснабжения и водоотведения в особых климатических условиях и сейсмоопасных районах.

#### **Практическое занятие №3.** Системы канализации. Санитарная очистка и водостоки зданий(2 часа)

1. Проектирование ливневой канализации. Общие сведения о водоотводе.
2. Организация стока поверхностных вод. Открытая дождевая сеть.
3. Регулирование поверхностного стока. Регулирующие пруды.
4. Дренажи. Общие сведения, классификация. Выбор типа дренажа.

#### **Практическое занятие №4.** Системы теплоснабжения(4 часа)

1. История развития центрального отопления.
2. Система оперативного дистанционного контроля за состоянием тепловых сетей. Снижение потерь тепла системами теплоснабжения для сокращения потребления топливно-энергетических ресурсов.
3. Сантехнические трубы, радиаторы отопления.

4. Циркуляционные насосы, расширительные баки, котельное оборудование.
5. Правила проектирования систем отопления от теплого пола, потолка, стен.
6. Альтернативные источники тепла.

#### **Практическое занятие №5. Системы газоснабжения(2 часа)**

1. История развития и современное состояние систем газоснабжения.
2. Энергосбережение в системе газоснабжения.
3. Газораспределительные станции.
4. Газовые приборы:
  - газовые плиты,
  - водонагреватели,
  - бытовые газовые отопительные котлы.

#### **Практическое занятие №6. Системы вентиляции и кондиционирования(2 часа)**

1. Автоматика в системах вентиляции и кондиционирования.
2. Применение современных технологий в теплоснабжении, вентиляции и кондиционировании.
3. Тепловые насосы.
4. Современные виды и производители кондиционеров.
5. Рабочие агенты холодильных установок, их классификация и область применения.

#### **Практическое занятие №7. Системы электроснабжения. Устройство осветительных и силовых сетей общественных, жилых зданий и предприятий(2 часа)**

1. Характеристики освещения и световой среды.
2. Освещение жилых зон городов.
3. Освещение улиц и дорог.
4. Осветительные приборы для внутреннего и наружного освещения.
5. Счетчики электроэнергии.

#### **Практическое занятие №8. Слаботочные сети. Телефон. Интернет(2 часа)**

1. Системы автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения.
2. Современные системы охранной и тревожной сигнализации, видеонаблюдения.
3. Цифровое телевидение.
4. Система «Умный дом».
5. Сеть Интернет: проектирование, устройство и монтаж.

#### **Практическое занятие №9. Прокладка инженерных сетей. Энергосберегающие градостроительные решения(2 часа)**

1. Энергосберегающие мероприятия в строительной сфере.
2. Технология микротоннелирования, метод прокола.
3. Горизонтальное направленное бурение, наклонное направленное бурение.
4. Буришконовый метод, плужный метод.

### **Лабораторные занятия**

#### Методические рекомендации по организации лабораторных занятий

Лабораторные занятия предусматривают выполнение расчетных работ.

*Подготовка* к лабораторным занятиям включает в себя:

- изучение теоретического материала по теме занятия;
- изучение методики расчетов;
- изучение нормативных документов по теме лабораторной работы.

*Выполнение* лабораторной работы включает в себя три основных этапа:

• Краткое конспектирование теоретических данных, последовательности выполнения работы.

- Проведение расчетов по имеющимся исходным данным.
- Оформление отчета, формулирование выводов по работе.

*Защита* лабораторной работы включает в себя:

• Проверку преподавателем письменного отчета студента о выполненной лабораторной работе.

- Беседу преподавателя со студентом по вопросам, касающимся теории изучаемых процессов и систем, методики проведения расчетов.

Лабораторные работы студенты выполняют в соответствии с индивидуальным заданием.

### **Лабораторная работа № 1** Законы равновесия и движения жидкости (2 часа)

**Цель работы:** по заданным исходным данным определить основные физические свойства жидкостей, основные элементы потока.

**Приборы и принадлежности:** таблицы с исходными данными, персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

#### **Примеры задач, решаемых на занятии:**

**Задача 1.** Стальной трубопровод длиной  $l = 100$  м и диаметром  $d = 40$  мм при атмосферном давлении  $p_0 = 16$  Мпа полностью заполнен минеральным маслом. Определить, какой дополнительный объём масла необходимо подать в полость трубы при гидравлическом испытании под давлением  $p$ . Коэффициент сжимаемости масла  $\beta_V = 6,6 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/Н. Деформацией стенок трубы пренебречь.

**Задача 2.** Минеральное масло и вода в гидроцилиндрах при атмосферном давлении  $p_0 = 8$  Мпа занимают объём  $V_0 = 10$  л. Определить, какой объём будут занимать эти жидкости при давлении  $p$ , если коэффициент сжимаемости минерального масла  $\beta_V = 6,6 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/Н, а воды –  $\beta_V = 4,7 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/Н. Деформацией стенок гидроцилиндра пренебречь.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите важнейшие физические свойства жидкостей.
2. Перечислите виды давления. Какие приборы используются для измерения давления в жидкостях?
3. Что изучает раздел гидравлики – гидродинамика?
4. Чем обусловлено движение жидкости в трубопроводах?
5. Назовите виды движения жидкости.
6. Какие потери напора возникают при движении жидкости в трубопроводах?
7. Назовите режим движения вязких жидкостей.
8. Объясните природу гидравлического удара.

**Лабораторная работа № 2.** Определение суммарного суточного расхода воды при проектировании системы водоснабжения населенного пункта (4 часа)

**Цель работы:** провести расчет суточного и максимального секундного водопотребления в населенном пункте, учесть расходы на хозяйственно-питьевые нужды, технологические и другие нужды промышленного предприятия, а также расход воды на пожаротушение, полив зеленых насаждений и мытье улиц.

**Приборы и принадлежности:** таблицы с исходными данными, планы зданий, персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Назовите элементы наружной и внутренней водопроводной сети, объясните их назначение.
3. Что такое гарантированный напор?
4. Назовите места размещения запорно-регулирующей арматуры на сети внутреннего водопровода.
5. Назовите типы водомеров и особенности их монтажа.
6. В чем состоит цель гидравлического расчета водопроводных сетей?
7. Перечислите основные методы и сооружения по обработке воды для хозяйственно-питьевых целей.
8. Перечислите основные нормативные показатели качества питьевой воды.

### **Лабораторная работа № 3. Расчет расходов дождевых и талых вод (4 часа)**

**Цель работы:** по заданным исходным данным произвести расчет расходов на участках дождевой сети, провести расчет расходов талых вод.

**Приборы и принадлежности:** таблицы с исходными данными, персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Объясните устройство системы наружной канализации.
2. Какие системы канализации проектируются в населенных пунктах?
3. От каких основных факторов зависит выбор схемы канализации?
4. Какие существуют методы очистки сточных вод?
5. Как соединяются трубы наружной канализационной сети?
6. Указать назначение водостоков и их виды.
7. Перечислить достоинства и недостатки организованных и неорганизованных водостоков.
8. Указать конструктивные элементы устройства наружного организованного водостока.
9. Перечислить конструктивные элементы внутренних водостоков.

### **Лабораторная работа № 4. Системы горячего водоснабжения (2 часа)**

**Цель работы:** Определение расчетных расходов воды и теплоты на нужды горячего водоснабжения жилого дома.

**Приборы и принадлежности:** таблицы с исходными данными, планы зданий, персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Как классифицируются системы горячего водоснабжения в зависимости от способа приготовления горячей воды?
2. Назовите основные элементы централизованной системы горячего водоснабжения.
3. Где осуществляется нагрев горячей воды в централизованных системах горячего водоснабжения?
4. Почему предельная температура нагрева воды в скоростных водонагревателях не должна превышать 75 °С?
5. Какие существуют схемы движения нагреваемой воды и теплоносителя в скоростных водонагревателях? Какая схема эффективнее?
6. Назовите схемы внутренних сетей горячего водоснабжения и область их применения?
7. Для чего устраивают циркуляцию горячей воды?

**Лабораторная работа № 5. Расчет расхода потребления газа на бытовые и коммунальные нужды населения (4 часа)**

**Цель работы:** определить годовые и часовые расходы газа на бытовые и коммунальные нужды населения микрорайона.

**Приборы и принадлежности:** таблицы с исходными данными, содержащими сведения о местоположении объекта разработки, плотности населения, процента охвата населения централизованным горячим водоснабжением, низшей теплоте сгорания природного газа и др.; персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

#### **Контрольные вопросы:**

1. По каким признакам классифицируют газопроводы и сети?
2. Перечислите основное оборудование, применяемое на наружных газопроводах.
3. Какие требования предъявляют к наружным газопроводам?
4. Какие элементы включает в себя внутридомовой газопровод?
5. Объясните назначение арматуры, применяемой в системах газоснабжения.
6. По какому признаку классифицируются трубы, применяемые в системах газоснабжения?

7. Перечислите основные типы газовых горелок.
8. Как определяют годовые расходы газа различными потребителями? Как классифицируют потребителей по категориям?

**Лабораторная работа № 6.** Расчет электрических нагрузок многоквартирного жилого дома (4 часа)

**Цель работы:** по заданным исходным данным произвести расчет электрических нагрузок по жилому дому в соответствии с действующими нормами; учесть нагрузки для жилой части здания, а также встроенных, встроенно-пристроенных и пристроенных помещений.

**Приборы и принадлежности:** таблицы с исходными данными, персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

**Контрольные вопросы:**

1. Чем отличаются понятия «система электроснабжения» и «электроэнергетическая система»?
2. Почему передача и распределение электроэнергии осуществляется преимущественно на трехфазном переменном токе? Какова при этом роль трансформаторов?
3. Каковы особенности распределительных электрических сетей?
4. В каких случаях применяются кабельные линии? Какие существуют способы прокладки кабелей?
5. В каких случаях целесообразнее применять воздушные линии, кабельные линии и токопроводы?
6. Что вы понимаете под средней активной и реактивной мощностями, и как они определяются?

**Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа включает в себя:

1. Изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебным пособиям.
2. Подготовку презентаций и докладов к практическим занятиям.
3. Подготовку к выполнению и защите лабораторных работ.

**6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)**

**6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации**

Текущий контроль знаний студентов включает в себя:

1. Выступление с докладами по теме практических занятий (3-4 выступления за семестр).
2. Проверка преподавателем отчетов по выполненным лабораторным работам.
3. Защита выполненных лабораторных работ (вопросы к защите приводятся в описании лабораторных работ).
4. Написание тестовой контрольной работы по изученному теоретическому материалу. Тестирование проводится в системе дистанционного обучения вуза или традиционно с использованием печатных бланков.

**Примерные вопросы к контрольной работе.**

1. Наука, изучающая законы равновесия и движения жидкостей, называется:
  - а) термодинамика;
  - б) гидростатика;
  - в) гидравлика.
2. Гидростатическое давление измеряется в...
  - а) единицах силы деленную на площадь;
  - б) давление на площадь;
  - в) силу на давление.
3. Свойство изменять объем при изменении давления:
  - а) сжимаемость жидкости;
  - б) вязкость жидкости;



- в) температурное расширение.
4. К транзитным подземным сетям относятся:
- а) которые проходят через город, но в городе не используются;
  - б) которые ответвляются от магистральных сетей и подводятся непосредственно к домам;
  - в) основные сети города, по которым подаются или отводятся основные виды носителей в городе.
5. Глубина заложения трубопроводов холодной воды без теплоизоляции назначается не менее:
- а) (расчетная глубина промерзания + 0,5м) до верха трубы;
  - б) (расчетная глубина промерзания + 0,5м) до низа трубы;
  - в) 1,5 диаметра трубы;
  - г) 1,5м;
  - д) 2 м.
6. Безнапорные воды...
- а) заполняют водоносные горизонты не полностью и имеют свободную поверхность;
  - б) вскрывают водоносный горизонт и поднимаются до пьезометрической высоты;
  - в) заполняют водоносные горизонты полностью.
7. Насколько видов делятся системы водоснабжения в зависимости от назначения?
- а) 2;
  - б) 3;
  - в) 5.
8. Минимальный напор воды в месте присоединения ввода называется...?
- а) минимальным;
  - б) равномерным;
  - в) гарантированным.
9. Отводимые канализацией загрязненные воды, называются:
- а) канализационные;
  - б) сетевые;
  - в) сточные.
10. Как называются специальные устройства для приемников сточных вод, необходимые для того, чтобы загрязненный воздух не проходил в помещения?
- а) ревизии;
  - б) прочистки;
  - в) дюкеры;
  - г) гидравлические затворы;
  - д) отводные трубы.
11. Жидкая или газообразная среда, передающая отопительным приборам теплоту, называется
- а) теплоисточником;
  - б) теплоносителем;
  - в) теплопроводником.
12. При повышении температуры теплоносителя в системе отопления, избыточный объем теплоносителя удаляется
- а) в элеватор;
  - б) в расширительный бак;
  - в) в воздухосборник.
13. При какой среднесуточной температуре наружного воздуха начинается отопительный сезон?
- а) +8 °С;
  - б) 0 °С;
  - в) +4 °С;
  - г) +18 °С;
  - д) -4 °С.
14. Что объединяет в себе функции отопления и вентиляции?

- а) система печного отопления;
- б) система водяного отопления;
- в) система воздушного отопления.

15. Цель гидравлического расчета

- а) определение расчетных расходов при заданных диаметрах и расчетном циркуляционном давлении в системе отопления;
- б) определение тепловых нагрузок на участках при располагаемом давлении в системе отопления;
- в) определение диаметров трубопроводов системы при заданной тепловой нагрузке и расчетном циркуляционном давлении.

16. Газообразные тела совершают большую работу, чем жидкие и твердые тела, т.к. обладают

- а) большим коэффициентом теплового расширения;
- б) меньшей удельной теплоемкостью;
- в) большим коэффициентом теплопроводности.

17. Газопроводы в здании запрещено прокладывать

- а) в коридорах;
- б) на лестничных клетках;
- в) в жилых комнатах;
- г) в санитарных узлах.

18. Микроклимат помещения характеризуется

- а) температурой внутреннего воздуха, радиационной температурой, относительной влажностью, подвижностью;
- б) температурой внутреннего воздуха, температурой наружного воздуха, относительной влажностью, подвижностью;
- в) температурой внутреннего воздуха, радиационной температурой, абсолютной влажностью, подвижностью.

19. Величина ПДК определяет максимально допустимое значение

- а) вредных веществ;
- б) избыточной влаги;
- в) явной теплоты.

20. Воздухообмен в помещениях, происходящий под влиянием разности давлений наружного и внутреннего воздуха и действия ветра через неплотности ограждающих конструкций, называется

- а) неорганизованной механической вентиляцией;
- б) неорганизованной естественной вентиляцией;
- в) аэрацией.

21. Автономными кондиционерами называются кондиционеры;

- а) работающие без подмешивания наружного воздуха;
- б) работающие только на наружном воздухе;
- в) имеющие собственные системы холодо- и теплоснабжения.

22. Какой из металлов, используемых в проводах, имеет наименьшее удельное сопротивление?

- а) медь;
- б) сталь;
- в) алюминий.

Дополните:

23. Трубопровод, соединяющий наружный водопровод с внутренним водопроводом, называется \_\_\_\_\_.

24. Реагент, вводимый в обрабатываемую воду, для ускорения механической очистки воды, носит название \_\_\_\_\_.

25. Канализационные трубопроводы, собирающие сточные воды от нескольких уличных линий, называются \_\_\_\_\_.

26. Системы водяного отопления, в которых вода к нагревательным приборам подводится по одним стоякам, а отводится по другим, называется \_\_\_\_\_.

27. Тепловые пункты подразделяются на индивидуальные и \_\_\_\_\_.

28. Система вентиляции, осуществляющая подачу воздуха в помещение, называется \_\_\_\_\_.

### **Критерии оценивания практических занятий(презентация и выступление)**

#### **Структура доклада (до 6 баллов)**

- наличие титульного слайда, информации об авторах (1 балл)
- Наличие плана презентации (1 балл)
- Последовательность подачи материала (в соответствии с планом) (1 балл)
- Наличие заключения/выводов (2 балла)
- Наличие списка использованных источников информации, оформленного в соответствии со стандартом (1 балл)

#### **Содержание (до 12 баллов)**

- Содержится ценная, полная, понятная информация по заданной теме (4 балла)
- Актуальность, точность и полезность содержания (3 балла)
- Приведенные сведения подтверждены достоверными источниками, в частности, ссылками на действующие нормативные документы (2 балла)
- Понятный и четкий язык изложения материала (2 балла)
- Ошибки и опечатки отсутствуют (1 балл)

#### **Наглядность (до 6 баллов)**

- иллюстрации помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания (2 балла)
- иллюстрации хорошего качества, с четким изображением (1 балл)
- используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) (1 балл)
- Наличие видеоматериалов (2 балла)

#### **Дизайн и настройка (до 6 баллов)**

- оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания (1 балл)
- для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления (1 балл)
- текст легко читается (2 балла)
- наиболее важная информация выделяется с помощью цвета, размера, эффектов анимации и т.д. (2 балл)

#### **Требования к выступлению (до 5 баллов)**

- выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи (1 балл)
- выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории (1 балл)
- электронная презентация служит иллюстрацией к выступлению, но не заменяет его (1 балл)
- выступающий обращается к аудитории, поддерживает контакт с ней (1 балл)
- при необходимости выступающий может легко перейти к любому слайду своей презентации (1 балл)

#### **Количество набранных баллов**

От 35 баллов до 29 баллов	- оценка «отлично»
От 28 баллов до 24 баллов	- оценка «хорошо»
От 23 до 17 баллов	- оценка «удовлетворительно»
От 16 до 0 баллов	- оценка «неудовлетворительно»

### **Критерии оценки лабораторных работ**

Лабораторная работа оценивается по двухбалльной системе «зачтено» - «не зачтено». Отметка «зачтено» выставляется в случае, если студент полностью и правильно произвел все необходимые расчеты, обработал и занес в отчет полученные результаты. После сдачи отчета правильно ответил на контрольные вопросы.

### **Критерии оценки контрольной работы:**

Студентам, ответившим правильно:

- на 85 - 100 % вопросов - оценка «отлично»;
- 70 - 84 % вопросов - оценка «хорошо»;
- 50 - 69 % вопросов - оценка «удовлетворительно»;
- 0 - 49 % вопросов - оценка «неудовлетворительно».

## **6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. Сети инженерного обеспечения городов. Общие сведения.
2. Основы гидростатики. Основные физические свойства жидкостей.
3. Основы гидродинамики. Виды и режимы движения жидкостей. Гидравлический удар.
4. Системы водоснабжения зданий и территорий поселений. Общие сведения. Нормы потребления.
5. Источники водоснабжения.
6. Устройство и оборудование наружной водопроводной сети.
7. Очистка и обеззараживание воды. Показатели качества питьевой воды.
8. Системы и схемы водоснабжения зданий, общие сведения. Классификация водопроводов.
9. Внутренний водопровод зданий. Элементы внутреннего водопровода.
10. Противопожарные водопроводы.
11. Классификация сточных вод. Системы водоотведения городов. Нормы водоотведения.
12. Наружные канализационные сети.
13. Очистка сточных вод. Техничко-технологические методы очистки сточных вод на городских станциях.
14. Внутренняя канализационная сеть.
15. Дворовая система канализации.
16. Водостоки: общие сведения, классификация, основы расчета.
17. Теплоснабжение поселений: общие сведения, источники тепла.
18. Тепловые сети: общие сведения, классификация.
19. Системы горячего водоснабжения: классификация, элементы.
20. Система отопления зданий. Центральные, местные (автономные) системы отопления.
21. Поквартирное отопление.
22. Монтаж, наладка и эксплуатация систем отопления.
23. Требования к проектированию тепловых сетей в особых природных и климатических условиях строительства.
24. Системы газоснабжения городов, населенных пунктов. Газопроводные сети.
25. Устройство подземных и надземных газопроводов.
26. Нормы потребления газа. Режим потребления газа.
27. Внутреннее устройство систем газоснабжения зданий.
28. Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи.
29. Системы кондиционирования воздуха: состав, классификация, варианты компоновки.
30. Системы электроснабжения поселений: классификация, элементы.
31. Электропотребление поселений. Потребители. Схемы электроснабжения.
32. Нормирование и проектирование освещения городов.
33. Выбор напряжений электрических сетей. Вводные и вводно-распределительные устройства. Виды электропроводок.
34. Устройство внутренних электрических сетей: схемы построения и нормы проектирования.
35. Слаботочные сети. Общие сведения. Основы проектирования.

36. Телефонные распределительные сети.
37. Сеть систем кабельного телевидения. Системы радиовещания и радиотрансляции.
38. Комплексная сеть связи и сигнализации. Система охраны входов.
39. Прокладка инженерных сетей. Общие сведения. Надземные инженерные сети.
40. Принципы размещения и способы прокладки подземных коммуникаций. Совмещенная прокладка инженерных подземных сетей.
41. Общие правила и методы размещения подземных сетей. Проектирование подземных сетей.
42. Инженерное оборудование микрорайонов.

#### *Образец экзаменационного билета*

1. Системы горячего водоснабжения: классификация, элементы.
2. Прокладка инженерных сетей. Общие сведения. Надземные инженерные сети.

#### **Критерии оценивания уровня освоения дисциплины**

Положительную оценку на экзамене получает студент, выполнивший и защитивший лабораторные работы, выступивший с 3-мя докладами и написавший тестовую контрольную работу на положительную оценку.

На экзамене оценка «**отлично**» выставляется студенту, который владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется;

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, его уровень знаний недостаточен для дальнейшей учебы и будущей профессиональной деятельности.

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **7.1. Основная литература**

1. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкинский. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14904-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/496957>
2. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 380 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00626-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/488857>
3. Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 360 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04321-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489940>
4. Базавлук, В. А. Инженерное обустройство территорий. Дождевые водостоки : учебное пособие для вузов / В. А. Базавлук, А. В. Базавлук, С. В. Серяков. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 131 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08271-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/492495>

#### **7.2. Дополнительная литература**

1. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 162 с. – ISBN

978-5-4497-1075-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/108336.html>

2. Оборудование сетей газораспределения и газопотребления : учебное пособие для вузов / С. М. Суслов, Е. Ю. Камынина, А. С. Мясников, Д. В. Резников. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 220 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14716-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/497076>

3. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для вузов / Ю. А. Феофанов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 157 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04169-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/491605>

4. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие для вузов / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко ; под редакцией М. И. Шиляева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 250 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09295-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/494469>

### **7.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Видеофрагменты по инженерным сетям и оборудованию (по материалам видеохостинга youtube.com и других сервисов).

### **8. Материально-техническое обеспечение**

Аудитория для проведения занятий 06 уч. к. 3 со следующим оборудованием:

- проектор;
- экран;
- компьютеры с доступом к сети Интернет и установленным программным обеспечением.

### **9. Программное обеспечение**

1. Пакет офисных программ Microsoft Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0

Владелец: Артеменков Михаил Николаевич

Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022