

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального  
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Института строительства,

архитектуры и жилищно-

коммунального хозяйства

Н.Д. Андрийчук



\_\_\_\_\_ 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ВОДОСНАБЖЕНИЕ»**

По направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль подготовки «Жилищно-коммунальное хозяйство»

20.03.02 Благоустройство территории и водопользование

Профиля подготовки: Природоохранное и водохозяйственное  
строительство

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины "Водоснабжение" по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование - 27 с.


Рабочая программа учебной дисциплины "Водоснабжение" составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.05.2020 № 685 с изменениями и дополнениями №1456 от 26.11.2020 и № 662 от 19.07.2022 и № 208 от 27.02.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Ст. преподаватель Чередниченко Г.Е.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 20 23 г., протокол № 8

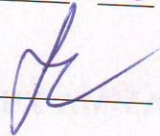
Заведующий кафедрой

вентиляции, теплогазо- и водоснабжения  Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: «  »    20    г., протокол №   

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ «13» 04 20 23 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ

 /Ремень В.И./

© Чередниченко Г.Е., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины – «Водоснабжение» является освоение современных систем водоснабжения, которые представляют собой сложные инженерные сооружения, обеспечивающие подачу воды потребителям. Правильное решение инженерных задач водоснабжения в значительной степени определяет высокий уровень благоустройства населенных мест, а также благоустройства жилых, общественных и промышленных зданий.

Задачи:

ознакомить студентов с выбором типовых схемных решений систем водоснабжения городов;

дать представление об основных направлениях и перспективах развития систем водоснабжения зданий, сооружений населенных мест и городов, об элементах этих систем;

научить пользоваться нормативной литературой по определению норм водопотребления

научить определять суммарное водопотребление по тому или иному объекту.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Водоснабжение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блок 1.

Основывается на базе дисциплин: Математика, Физика, Защита трубопроводов и сооружений от коррозии. Является основой для изучения следующих дисциплин: Водоснабжение и водоотведение промпредприятий, Монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения, Физико-химические и микробиологические основы очистки природных и сточных вод.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и	ОПК-1.2  Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и	<b>Знать:</b> - задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования

водопользования	водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	<b>Уметь:</b> - решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
		<b>Владеть:</b> - навыком решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Объем учебной дисциплины (всего)</b>	<b>180</b> <b>(5 зач. ед)</b>	<b>180</b> <b>(5 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:</b>	<b>85</b>	<b>10</b>
Лекции	34	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	51	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	РГР	РГР
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>85</b>	<b>166</b>
Форма аттестации	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

##### 4.2. Содержание и структура дисциплины

**Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. СИСТЕМЫ И СХЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ. ИСТОЧНИКИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В ИСТОЧНИКЕ.**

Значение централизованного водоснабжения и современного

водоотведения в народном хозяйстве и быту. Виды источников водоснабжения. Характеристика воды в каждом виде источника.

Схемы водоснабжения населенного пункта, прямоточного водоснабжения промышленных предприятий, оборотного водоснабжения предприятий.

## ***Раздел 2. НОРМЫ И РЕЖИМЫ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ. ВЫБОР ИСТОЧНИКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ. ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. СХЕМЫ.***

Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления. Нормы потребления воды для производственных нужд, нормы потребления для тушения пожаров. Сопоставление качества воды в источниках и требования, предъявляемые к качеству воды потребителям. Режимы расхода воды в различные временные промежутки суток и года.

## ***Раздел 3. ВОДОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА НАСОСА И СЕТИ. ВЫБОР НАСОСА ПО ЗАДАНЫМ ИЛИ РАСЧЕТНЫМ РАСХОДАМ***

Типы насосов. Их назначение, характеристики. Последовательное и параллельное соединение насосов.

## ***Раздел 4. НАРУЖНАЯ ВОДОПРОВОДНАЯ СЕТЬ. СХЕМА ТРАССИРОВКИ СЕТИ. ВОДОПРОВОДНЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ. ТРУБЫ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВА НАРУЖНОГО ВОДОПРОВОДА***

Схемы наружного водопровода в зависимости от назначения объектов водопотребления. Назначение водопроводных насосных станций, типы, расположение, конструкционные особенности. Трубы, используемые в наружных системах водоснабжения, их преимущества и недостатки.

## ***Раздел 5. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНЫХ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ.***

Алгоритм ведения гидравлического расчета. Основные задачи, решаемые гидравлическим расчетом.

## ***Раздел 6. АРМАТУРА СЕТИ. ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ ЛИНИЙ И ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ. ПРИЕМ ВОДОПРОВОДНЫХ ЛИНИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ***

Перечень существующей арматуры для наружных сетей. Назначение и место установки. Глубина заложения линий и особенности прокладки в зависимости от климата, назначения системы, грунта, других инженерных сетей, коммуникаций и др. факторов.

## ***Раздел 7. РАСЧЕТ ВНУТРЕННЕЙ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ И ПОЛИВОЧНЫЕ ВОДОПРОВОДЫ.***

Алгоритм расчета внутренних водопроводных сетей. Задачи, решаемые гидравлическим расчетом.

## ***Раздел 8. ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ ОЧИСТКА И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ.***

Физические и химические, бактериологические свойства воды

необходимые для хозяйственного питьевого водоснабжения, и качество воды, предъявляемые для промышленных предприятий. Меры для создания необходимых требований качества воды на станциях водоподготовки.

### **Раздел 9. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА ЖИЛОГО ИЛИ АДМИНИСТРАТИВНОГО ЗДАНИЯ. ПОСТРОЕНИЕ СХЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА**

Построение схемы водоснабжения жилого здания и пример гидравлического расчета. Принципы проектирования внутренних водопроводных сетей.

#### **4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Системы и схемы водоснабжения. Источники водоснабжения. Оценка качества воды в источнике.	3	1
2	Нормы и режимы водопотребления. Выбор источника водоснабжения. Водозаборные сооружения. Схемы.	3	
3	Водоподъемные устройства. Совместная работа насоса и сети. Выбор насоса по заданным или расчетным расходам	4	1
4	Наружная водопроводная сеть. Схема трассировки сети. Водопроводные насосные станции. Трубы применяемые для устройства наружного водопровода	4	
5	Гидравлический расчет наружных водопроводных сетей.	4	1
6	Арматура сети. Глубина заложения линий и особенности прокладки. Прием водопроводных линий в эксплуатацию	4	
7	Расчет внутренней водопроводной сети. Противопожарные и поливочные водопроводы.	4	1
8	Требования предъявляемые к качеству воды. Очистка и обеззараживание воды.	4	
9	Гидравлический расчет внутреннего водопровода жилого или административного здания. Построение схем внутреннего водопровода	4	
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>4</b>

#### **4.4. Практические занятия**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Определение норм водопотребления для зданий с различной степенью благоустройства. Нормы расхода воды на	3	1

	полив.		
2	Определение расчетных расходов воды в городе, на объектах коммунально-бытового обслуживания населения.	4	
3	Расходы воды на промпредприятиях, на поливку территорий.	4	1
4	Расходы воды на пожаротушение в городе и на промпредприятии.	4	
5	Определение норм водопотребления для зданий с различной степенью благоустройства. Нормы расхода воды на полив.	4	
6	Определение расчетных расходов воды в городе, на объектах коммунально-бытового обслуживания населения.	4	1
7	Назначение схемы водоснабжения в зависимости от различных факторов	4	
8	Определение суточных и часовых расходов	4	
9	Распределение расходов воды в городе, на объектах коммунально-бытового назначения.	4	1
10	Режим водопотребления промпредприятий	4	
11	Ступенчатый и интегральный графики водопотребления	4	1
12	Подбор режима работы насосной станции 2-го подъема	4	1
13	Построение аксонометрической схемы. Определение расчетных расходов, подбор диаметров.	4	
<b>Итого:</b>		<b>51</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено

#### 4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Системы и схемы водоснабжения. Источники водоснабжения. Оценка качества воды в источнике.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	10	18
2	Нормы и режимы водопотребления. Выбор источника водоснабжения. Водозаборные сооружения.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической	10	18

	Схемы.	информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.		
3	Водоподъемные устройства. Совместная работа насоса и сети. Выбор насоса по заданным или расчетным расходам	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	10	18
4	Наружная водопроводная сеть. Схема трассировки сети. Водопроводные насосные станции. Трубы применяемые для устройства наружного водопровода	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	10	18
5	Гидравлический расчет наружных водопроводных сетей.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	9	18
6	Арматура сети. Глубина заложения линий и особенности прокладки. Прием водопроводных линий в эксплуатацию	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	9	19
7	Расчет внутренней водопроводной сети. Противопожарные и поливочные водопроводы.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	9	19



8	Требования предъявляемые к качеству воды. Очистка и обеззараживание воды.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	9	19
9	Гидравлический расчет внутреннего водопровода жилого или административного здания. Построение схем внутреннего водопровода	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	9	19
<b>Итого:</b>			<b>85</b>	<b>166</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты**

Не предусмотрены

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Викулин В.Б. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки. Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Б. Викулина. - Москва.: МИСИ-МГСУ, 2015 - Режим доступа: <https://mgsu.ru>. – (дата обращения: 14.01.2019)

2. Орлов Е.В., Водоснабжение. Водозаборные сооружения: Учеб. пособие / Орлов Е.В. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 136 с. - ISBN 978-5-4323-0073-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300737.html>. – (дата обращения: 14.01.2019)

3. Павлинова И.И., Водоснабжение и водоотведение, Учебник и практикум для академического бакалавриата, [Электронный ресурс] / И.И. Павлинова, 2017 - Режим доступа:

<https://nashol.com/20190531109814/vodosnabjenie-i-vodootvedenie-uchebnik-i-praktikum-dlya-akademicheskogo-bakalavriata-pavlinova-i-i-2017.html>. – (дата обращения: 14.01.2019)

4. Зуев, К.И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие [Электронный ресурс] / К.И.Зуев; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2016. 224с. - Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5309/1/01562.pdf>. – (дата обращения: 14.01.2019)

### **б) дополнительная литература:**

1. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3т.: Учеб.пособие. Т.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения / Общ.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд., доп.иперераб. - М.: АСВ, 2010. - 400с. [https://www.studmed.ru/zhurba-mg-sokolov-li-govorova-zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-1\\_cdd840aaee1.html](https://www.studmed.ru/zhurba-mg-sokolov-li-govorova-zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-1_cdd840aaee1.html). – (дата обращения: 14.01.2019)

2. Журба М.Г. Соколов Л.И. Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3т.: Учеб.пособие. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод / Общ.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд., доп.иперераб. - М.: АСВ. 2010. - 552с. [https://www.studmed.ru/zhurba-mg-sokolov-li-govorova-zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-2-ochistka-i-kondicionirovanie-prirodnih-vod\\_785f8bdd4a6.html](https://www.studmed.ru/zhurba-mg-sokolov-li-govorova-zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-2-ochistka-i-kondicionirovanie-prirodnih-vod_785f8bdd4a6.html). – (дата обращения: 14.01.2019)

3. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3т.: Учеб.пособие. Т.3. Системы распределения и подачи воды / Общ.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд., доп.иперераб. - М.: АСВ. 2010. - 408с. [https://www.studmed.ru/zhurba-mg-sokolov-li-govorova-zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-3-sistemy-raspredeleniya-i-podachi-vody\\_1d5f3c1aueb.html](https://www.studmed.ru/zhurba-mg-sokolov-li-govorova-zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-3-sistemy-raspredeleniya-i-podachi-vody_1d5f3c1aueb.html). – (дата обращения: 14.01.2019)

4. Орлов Е.В., Водоснабжение. Водозаборные сооружения: Учеб. пособие / Орлов Е.В. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 136 с. - ISBN 978-5-4323-0073-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300737.html>. – (дата обращения: 14.01.2019)

5. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. Нормы проектирования. М.: Стройиздат, 1985. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200094155>. – (дата обращения: 14.01.2019)

#### **в) методические рекомендации:**

1. Андрийчук Н.Д. Методические указания для практических и самостоятельных работ по дисциплине «Водоснабжение» / Н.Д. Андрийчук, М.В. Пилавов, Л.Ю. Богатырёва. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 15 с. Режим доступа: Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

2. Андрийчук Н.Д. Примеры расчетов по дисциплине «Водоснабжение» / Н.Д. Андрийчук, М.В. Пилавов, Л.Ю. Богатырёва. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 24 с. Режим доступа: Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ.

#### **г) интернет-ресурсы:**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

#### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

12. Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

### **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Водоснабжение» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

#### **Программное обеспечение:**

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>

Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Водоснабжение»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1.	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.2	Тема 1. Введение. Системы и схемы водоснабжения. Источники водоснабжения. Оценка качества воды в источнике.	5
				Тема 2. Нормы и режимы водопотребления. Выбор источника водоснабжения. Водозаборные сооружения. Схемы.	5
				Тема 3. Водоподъемные устройства. Совместная работа насоса и сети. Выбор насоса по заданным или расчетным расходам	5
				Тема 4. Наружная водопроводная сеть. Схема трассировки сети. Водопроводные насосные станции. Трубы применяемые для устройства наружного водопровода	5
				Тема 5. Гидравлический	5

				расчет наружных водопроводных сетей.	
				Тема 6. Арматура сети. Глубина заложения линий и особенности прокладки. Прием водопроводных линий в эксплуатацию	5
				Тема 7. Расчет внутренней водопроводной сети. Противопожарные и поливочные водопроводы.	5
				Тема 8. Требования предъявляемые к качеству воды. Очистка и обеззараживание воды.	5
				Тема 9. Гидравлический расчет внутреннего водопровода жилого или административного здания. Построение схем внутреннего водопровода	5

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1. Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и	ОПК-1.2  Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства,	<b>Знать:</b> - задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4 Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тесты, контрольные работы

	<p>реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p>	<p>эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.</p>	<p>реконструкции объектов природообустройства и водопользования  <b>Уметь:</b> - решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования  <b>Владеть:</b> - навыком решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.</p>	<p>Тема 9</p>	
--	---	--	---	---------------	--

### Оценочные средства по дисциплине «Водоснабжение»

#### Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Схемы водоснабжения населенного пункта.
2. Схема прямоточного водоснабжения промышленных предприятий.
3. Схема оборотного водоснабжения предприятий.
4. Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления.
5. Нормы потребления воды для производственных нужд,
6. нормы потребления для тушения пожаров.



7. Сопоставление качества воды в источниках и требования, предъявляемые к качеству воды потребителям.
8. Режимы расхода воды в различные временные промежутки суток и года.
9. Типы насосов.
10. Назначение, характеристики насосов.
11. Последовательное и параллельное соединение насосов.
12. Перечень существующей арматуры для наружных сетей.
13. Алгоритм ведения гидравлического расчета.
14. Основные задачи, решаемые гидравлическим расчетом.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

#### Тесты:

1. Каковы цели и задачи водоснабжения?

а) Системы водоснабжения объектов любого назначения должны обеспечивать потребителей водой заданного качества, в требуемом количестве и под необходимым напором.

б) Системы водоснабжения должны обеспечивать очистку природной воды до питьевого качества и транспортирование её к месту потребления.

в) Системы водоснабжения должны обеспечивать водой промышленные предприятия и коммунально-бытовые объекты водой с качеством не ниже, чем требуется в ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».

2. Какого качества должна быть вода в производственных системах водоснабжения?

а) Ниже, чем в хозяйственно-питьевом водопроводе.

б) Согласно требованиям технологического процесса.

в) Умягчена, обесцвечена, обескислорожена.

3. Выберите правильное определение оборотных систем водоснабжения.

а) Системы оборотного использования воды применяют в производственных зданиях, когда вода после однократного использования в одном цехе может быть использована на другие нужды без очистки.

б) Обратная система водоснабжения - это система по которой подаётся вода на все нужды: хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные.

в) В оборотных системах предусматривается многократное использование одной и той же воды.

4. Когда применяются системы водоснабжения с повысительной насосной установкой?

а) Когда гарантийный напор в часы максимального водопотребления недостаточен, т.е. ниже требуемого и водоразбор характеризуется большой неравномерностью.

б) Когда напор в наружном водопроводе постоянно или периодически ниже требуемого и когда во внутреннем водопроводе режим водопотребления характеризуется малой неравномерностью.

в) Когда напор в наружном водопроводе достаточен и когда существенно изменяется водопотребление в здании.

5. В каких случаях применяются зонные системы водоснабжения?

а) В высотных зданиях, когда напор в сети превышает максимально допустимый.

б) В промышленных зданиях, когда существует несколько видов потребителей, предъявляющих к качеству воды различные требования.

в) Только в коммунально-бытовых объектах.

6. В каких случаях применяются системы с разрывом струи и приёмным резервуаром?

а) Когда гарантийный напор в сети превышает максимально допустимый.

б) Когда в водопроводе слишком мал гарантийный напор - 5 м (0,05 МПа) и менее.

в) При наличии в системе противопожарного водопровода.

7. Что называется вводом внутреннего водопровода?

а) Вводом внутреннего водопровода считается участок трубопровода, соединяющий наружную водопроводную сеть с внутренней до водомерного узла или запорной арматуры, размещённых внутри здания.

б) Вводом внутреннего водопровода считается участок трубопровода, непосредственно проходящий в стене здания или фундаменте.

в) Вводом внутреннего водопровода считается участок внутриквартальной сети от стены здания до первого колодца.

8. Как определяется минимальная глубина заложения вводов?

а) Минимальная глубина заложения вводов, согласно СНиП 2.04.01-85\* составляет 1,5 м.

б) Минимальная глубина ввода определяется как глубина промерзания грунта минус 0,3 м.

в) Глубина заложения труб вводов зависит от глубины заложения наружной водопроводной сети, их размещают ниже глубины промерзания грунта.

9. Какие трубы не применяются для устройства ввода водопровода? Укажите все возможные ответы.

а) Пластмассовые.

б) Стальные неоцинкованные.

в) Асбестоцементные.

г) Стальные оцинкованные.

д) Чугунные раструбные.

е) Металлополимерные.

10. Какой водомерный узел называется «простым»?

а) Без манометра.

б) Без отключающих задвижек.

в) Без обводной линии.

11. Каков минимальный диаметр турбинных водомеров, выпускаемых отечественной промышленностью?

а) 32 мм.

б) 40 мм.

в) 50 мм.

г) 70 мм.

12. Выберите основные недостатки чугунных труб. Укажите все возможные варианты.

а) Плохое сопротивление динамическим нагрузкам.

б) Наименьший срок службы.

в) Большая масса.

г) Высокая стоимость фасонных частей.

13. С какой этажности в жилых зданиях необходимо устройство противопожарного водопровода?

а) С 9 этажей и более.

б) С 10 этажей и более.

в) С 12 этажей и более.

г) С 16 этажей и более.

14. Из какого материала изготавливают трубы, обозначаемые аббревиатурой PP-R?

- а) Полипропилен.
- б) Поливинилхлорид.
- в) Полибутен.

15. Из какого материала изготавливают трубы с маркировкой ВТ-6?

- а) Железобетонные.
- б) Полибутиленовые.
- в) Асбестоцементные.
- г) Стеклопластиковые.

16. Какого диаметра выпускаются отечественной промышленностью пожарные краны?

- а) 25 и 32 мм.
- б) 32 и 40 мм.
- в) 50 и 65 мм.
- г) 90 и 100 мм.

17. Какие элементы относятся к предохранительной арматуре?

- а) Краны.
- б) Задвижки.
- в) Водомеры.
- г) Клапаны.
- д) Регуляторы давления.

18. Чему равен радиус действия пожарного крана?

а) Сумме длины пожарного шланга (рукава) и длины компактной части струи, равной высоте защищаемого помещения, но не менее 6 м для жилых и других зданий высотой до 50 м и 8 м при высоте здания более 50 м.

б) Сумме длины пожарного шланга (рукава) и длины компактной части струи, равной высоте защищаемого помещения, но не менее 8 м для жилых и других зданий высотой до 50 м и 12 м при высоте здания более 50 м.

в) Сумме длины пожарного шланга (рукава) и длины компактной части струи, равной высоте защищаемого помещения, но не менее 6 м для жилых и других зданий высотой до 45 м и 8 м при высоте здания более 45 м.

19. Выберите недостатки центробежных насосов.

- а) Ухудшают качество перекачиваемой воды.
- б) Являются источниками шума и вибрации.
- в) Необходимо усиливать основание в месте установки насоса.

20. По какой формуле рассчитывается полная вместимость напорно-запасных баков?

- а)  $W = T \cdot q_{hr,m}^c$ .
- б)  $W = q_{hr}^{sp} / (4n)$ .
- в)  $W = \varphi T q_{hr,m}$ .
- г)  $V = BW + W_{п}$ .

21. Где запрещается установка насосных установок хозяйственно-питьевого назначения? Укажите все возможные варианты.

- а) Под больничными помещениями.
- б) Под рабочими комнатами административных зданий.
- в) В отдельно стоящих зданиях ЦТП.

22. По какой формуле определяется необходимый (требуемый) напор на вводе?

- а)  $H = f \sum il (1 + k_l) / m$ .
- б)  $H_{tot}^1 = il (1 + k_l)$ .
- в)  $H = H_{вв} + h + H_{geom} + \sum H_l^{tot} + H_f$ .

23. Что называется диктующим прибором?

- а) Водоразборный прибор, расположенный на первом этаже здания, ближе всего к вводу.
- б) Водоразборный прибор, расположенный на верхнем этаже, наиболее удалённый от ввода геометрически.
- в) Водоразборный прибор, расположенный на верхнем этаже, наиболее удалённый от ввода по длине трубопроводной сети.

24. Какова максимально допустимая скорость движения воды в трубах системы внутреннего водоснабжения?

- а) 3 м/с.
- б) 1 м/с.
- в) 2,5 м/с.
- г) 1,2 м/с.

25. Каков рекомендуемый диапазон скорости воды в трубах системы внутреннего водоснабжения при пропуске хозяйственно-питьевого расхода при питании от городского водопровода?

- а) 2,5 – 3 м/с.
- б) 3 – 4 м/с.
- в) 1 – 1,7 м/с.

26. Каков рекомендуемый диапазон скорости воды в трубах системы внутреннего водоснабжения при пропуске хозяйственно-питьевого расхода при питании от напорно-запасных баков?

- а) 1 – 1,7 м/с.
- б) 3 – 5 м/с.

в) 1 м/с.

27. По какой формуле вычисляется максимальный секундный расход воды на расчётном участке сети?

а)  $q=5q_0\alpha$ .

б)  $q=0,2b\sqrt{n}$

в)  $q=0,347\sqrt{Q_{сут}}$

28. Каково минимальное расстояние от стены здания до внутриквартальной сети водоснабжения?

а) 9 – 10 м.

б) 10 – 15 м.

в) 5 – 8 м.

29. По какому признаку отличаются друг от друга системы местного и централизованного горячего водоснабжения?

а) По способу приготовления теплоносителя.

б) По способу аккумуляции теплоты.

в) По радиусу и сфере действия.

30. Верно ли утверждение? Местные системы горячего водоснабжения связаны с развитием мощных источников теплоты. Для их эксплуатации необходима сложная служба городского теплоснабжения.

а) Да.

б) Нет.

31. Верно ли утверждение? Закрытые тепловые сети предусматривают нагрев воды через поверхности, где теплоноситель и нагреваемая вода не соприкасаются, а теплота передаётся через поверхности теплообмена.

а) Да.

б) Нет.

32. Какая система горячего водоснабжения более рациональна с точки зрения использования теплоты?

а) Открытая.

б) Закрытая.

33. Верно ли утверждение? Дополнительные ёмкости – аккумуляторы теплоты – необходимы для сглаживания колебаний потребления горячей воды при равномерном режиме водопотребления.

а) Да.

б) Нет.

34. Отметьте все возможные источники теплоты для децентрализованных систем горячего водоснабжения.

- а) Твёрдое и газообразное топливо.
- б) Электроэнергия.
- в) Солнечная энергия.
- г) Атомная энергия.

35. Какие электронагреватели требуют большей мощности?

- а) Проточного типа.
- б) Ёмкостного типа.

36. Выберите формулу, описывающую передачу теплоты (закон Фурье).

- а)  $q_t = -\lambda \partial t / \partial n = -\lambda \text{ grad } t$ .
- б)  $q_t = \lambda \partial t / \partial n = \lambda \text{ grad } t$ .
- в)  $Q = qF\tau$ .

37. Верно ли утверждение? Водонагреватели проточного типа отличаются малой теплопроизводительностью и большой теплоёмкостью.

- а) Да.
- б) Нет.

38. При каком направлении движения теплоносителя относительно нагреваемой воды достигается лучший теплообмен в водо-водяных скоростных секционных водонагревателях?

- а) При попутном движении теплоносителя и нагреваемой воды.
- б) При противоточном движении.

39. По какой формуле рассчитывается площадь поверхности нагрева водонагревателя?

- а)  $m = F_{\text{вн}} / f_c$ .
- б)  $F = \beta Q_p^T / (\mu k \Delta t \text{ 3,6})$ .
- в)  $F = ma$ .
- г)  $F = 1000 Q_1 / q_{20}$ .

40. Какая температура горячей воды принимается обычно за расчётную?

- а) 35°-40°.
- б) 40°-50°.
- в) 55°-60°.
- г) 70°-90°.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны)

	на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Какова цель осветления и обеззараживания воды, предназначенной для питьевого водопровода?
2. Перечислите материалы, применяемые для трубопроводов. Их преимущества и недостатки.
3. Какие схемы сетей внутреннего водопровода наиболее характерны для зданий различной этажности.
4. Какие природные воды могут служить источником водоснабжения городов и населенных пунктов, и какие из них являются приоритетными для использования в системах питьевого водопровода?
5. Принципы построения продольного профиля инженерных сетей.
6. Какие типы водозаборных сооружений для приема подземных вод используются в практике водоснабжения?
7. Назовите материалы для трубопроводов их преимущества и недостатки.
8. С каких глубин возможно осуществление забора подземных вод при использовании различных типов водозаборных сооружений?
9. Назовите основные принципы гидравлического расчета трубопроводов.
10. Какие конструкции речных водозаборных сооружений применяют при большой и малой глубине воды в водотоке?
11. По каким признакам классифицируют системы городского водопровода?
12. Что подразумевается под самоочищающей скоростью течения воды в дворовой водоотводящей сети?
13. Для каких целей используется водонапорная башня в системе водоснабжения, и почему она устанавливается на самой высокой отметке местности?
14. Перечислите основные требования, предъявляемые к качеству воды.
15. По каким показателям оценивают физические, химические и бактериологические свойства воды предназначенной для питьевых целей?
16. Что представляет собой система ГВС и чем она отличается от системы ХВС здания?
17. Какие сооружения, включая их разновидности, применяют для осветления воды и фильтрования?



18. Для чего нужны циркуляционные трубопроводы в системах ГВС? С какой температурой нагрева подается горячая вода к кранам пользователей?
19. Какие методы обеззараживания применяют на станциях водоподготовки? В чем их преимущества и недостатки?
20. По каким нормативным документам и методикам производят расчет систем внутреннего водоснабжения?
21. Какие трубы применяют в системах внутреннего водопровода? Способы соединения труб?
22. Какие основные требования предъявляют к проектированию вводов и водомерных узлов, включая повысительные насосы?
23. Что понимается под водопроводной арматурой? Какие типы арматур применяют в системах внутреннего водопровода?
24. Нарисуйте схемы присоединения водоразборных и циркуляционных стояков систем ГВС?
25. Назовите виды и типы водонагревателей в централизованных местных системах ГВС.
26. Нарисуйте устройство пароводяных подогревателей воды.
27. Из каких материалов изготавливают водоотводящие и водопроводные сети?
28. Имеются ли различия в режимах работы водопроводных сетях городов и населенных пунктов?
28. Какие материалы труб используют в системах внутреннего водопровода?
29. Укажите порядок определения норм расхода воды и режимов водопотребления?
30. Объясните необходимость повторного и оборотного водоснабжения.
31. Объясните необходимость и изложите порядок обработки воды.
32. Назовите и охарактеризуйте основные водоисточники.
33. Выполните эскиз наружных и внутренних водопроводных сетей.
34. Опишите схему технологической сети водозаборных сооружений.
35. Прием и сдача в эксплуатацию водопроводных сетей.
36. Перечислите основные типы насосных станций, их предназначение.
37. Дайте характеристику систем горячего водоснабжения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачёт)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при

	выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)