

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 общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
строительства, архитектуры  
и жилищно-коммунального хозяйства  
Андрейчук Н.Д.  
« 14 » 2023 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
(ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДОТВОДЕНИЕ  
С ЭЛЕМЕНТАМИ ГИДРАВЛИКИ)»**

По направлению подготовки: 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура

Профиль подготовки: «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура»

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Программа учебной дисциплины ««Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)» по направлению подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура . – 24 с.

Программа учебной дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 июля 2020 года № 765

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. тех. наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин Квенцель А.Л..

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин «12» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  
общеобразовательных дисциплин



Гапонов А.В.

Переутверждена: «  »    20   г., протокол №   

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор института строительства, архитектуры  
и жилищно-коммунального хозяйства

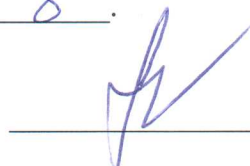


Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: «  »    20   года, протокол №   

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института     
«13» 01 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической  
комиссии института



Ремень В.И.

© Квенцель А.Л., 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** «Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)» является получение и углубление знаний в области водоснабжения и водоотведения отдельных объектов и микрорайонов современной застройки, освоение основ проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий различного назначения и населенных пунктов.

**Задачами изучения дисциплины** «Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)» являются:

понимание сущности основных законов гидростатики и гидродинамики;

расчет напорных трубопроводов;

равномерное движение жидкости в открытых руслах;

водосливы, ливневпуски и выпуски;

движение подземных вод, закон фильтрации (закон Дарси).

знание устройства и назначения основных элементов систем водоснабжения и водоотведения отдельных зданий и населенных пунктов;

умение проектировать системы водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений;

умение применять полученные знания при решении конкретных инженерных задач.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)» относится к Блоку 1 обязательных дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основ гидравлики систем водоснабжения водоотведения, умения анализировать и критически оценивать различные теории, концепции, подходы к разработке систем водоснабжения и водоотведения, навыки профессионального мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математике, физике, основам архитектуры строительных конструкций и служит основой для освоения дисциплины инженерное обеспечение строительства (геология).

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p><b>УК-1.</b></p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>УК-1.1</b> Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников</p> <p><b>УК-1.2</b> Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач</p> <p><b>УК-1.3</b> Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>полный объем требований: принципы организации эксплуатации и ремонта жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>организовывать и осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>основными навыками в решении задач, связанных с эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры</p>
<p><b>ОПК- 4.</b></p> <p>Способен организовывать и осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основы гидравлики систем водоснабжения водоотведения; содержание проблем функционирования инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений и особенности их работы; основные законы естественно-научных дисциплин для профессиональной деятельности; особенности организации научно-исследовательских, научно-отраслевых работ; методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их</p>

	<p>сооружений <b>ОПК-4.3.</b> технического инженерных водоснабжения и водоотведения сооружений</p> <p>Оценка состояния систем и зданий и сооружений</p>	<p>конструктивных элементов и инженерных систем, включая методы расчетного обоснования; современные устройства отечественного и зарубежного производства в области проектирования и строительства инженерных систем водо-снабжения и водоотведения; направления и перспективы развития инженерных систем (сетей и оборудования), методы гидравлических расчетов систем водоснабжения и водоотведения;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>анализировать и критически оценивать различные теории, концепции, подходы к разработке систем водоснабжения и водоотведения; генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, проявлять готовность осуществлять научные исследования и получать новые научные результаты в решении актуальных проблем инженерных систем водоснабжения и водоотведения; менять научный и научно-педагогический профиль своей профессионально-педагогической деятельности; осуществлять взаимодействие с различными участниками образовательного процесса и научного коллектива на принципах диалогического общения; использовать в учебной и профессиональной деятельности универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по системам водоснабжения и</p>
--	---	---

		<p>водоотведения, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по данной теме;</p> <p>разрабатывать техническое оснащение объектов водоснабжения и водоотведения, размещать и обслуживать технологическое оборудование;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками профессионального мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;</p> <p>умениями работы в коллективе и кооперации с коллегами;</p> <p>умениями профессионального самосовершенствования, методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>методами и приемами управления коллективом;</p> <p>приемами расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения, а также методами подбора сантехнического оборудования;</p> <p>методами разработки проектной и рабочей технической документации в области проектирования и строительства систем водоснабжения и водоотведения с использованием современного отечественного и импортного оборудования;</p> <p>технологией, методами доводки и освоения технологических процессов</p>
--	--	---

#### 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>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b> (3 зач. ед)	<b>108</b> (3 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>51</b>	
Лекции	34	8
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	-	
Курсовая работа (курсовой проект)	24	24
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	18	18
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>57</b>	<b>96</b>
<b>Форма аттестации</b>	<b>Зачет, ргр</b>	<b>Зачет, ргр</b>

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

###### ***Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ***

Основные направления и перспективы развития инженерных систем (сетей и оборудования) в развитии строительства, благоустройства зданий, объектов и населенных мест. Основные направления и перспективы развития инженерных систем в экономии, рациональном использовании ресурсов, охраны окружающей среды. Задачи курса, его объем и связь с другими дисциплинами.

###### ***Раздел 2. КРАТКИЙ ОБЗОР ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРАВЛИКИ.***

Основные законы гидростатики. Основные понятия гидродинамики. Уравнения движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для потока жидкости. Уравнение равномерного движения жидкости. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через насадки. Основы гидравлического расчета трубопроводов. Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Расчетные формулы. Распределение скоростей по сечению потока. Допустимые скорости потока. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. Расчет каналов. Особенности гидравлического расчета безнапорных труб. Водосливы. Классификация и пропускная способность. Движение подземных вод. Закон фильтрации (закон Дарси).

###### ***Раздел 3. ОБЩАЯ СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ.***

Общая схема водоснабжения населенных мест. Общая схема канализа-

ции населенных мест. Элементы систем водоснабжения и канализации. Водоснабжение и водоотведение микрорайона в среде его обитания, будь то мегаполис или сельский дом. История развития систем водоснабжения и канализации.

#### ***Раздел 4. ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.***

Назначение, классификация, основные элементы и схемы. Водопроводные сети, трубопроводы, арматура. Схемы и правила трассировки.

#### ***Раздел 5. ОБОРУДОВАНИЕ ВОДОПРОВОДА ХОЛОДНОЙ ВОДЫ.***

Вводы, водомерные узлы, устройство счетчиков воды. Водонапорные и регулирующие емкости. Установки повышения давления. Конструирование водопровода. Мероприятия по борьбе с потерями воды. Увязка оборудования и сетей со строительными конструкциями. Расчет водопровода холодной воды. Режим водопотребления. Определение требуемых давлений в системе. Расчет и подбор оборудования.

#### ***Раздел 6. ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ ВОДОПРОВОД.***

Классификация и требования к противопожарным водопроводам. Автоматические системы пожаротушения.

#### ***Раздел 7. ВНУТРЕННЯЯ КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ.***

Системы внутренней канализации. Классификация и основные элементы внутренней канализации.

Бытовая и дождевая канализация. Расчет и проектирование внутренней канализационной сети.

#### ***Раздел 8. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.***

Системы и схемы водоснабжения населенных мест. Системы водоснабжения. Потребители воды в зданиях, населенных пунктах, на производстве. Классификация систем водоснабжения. Режимы и нормы водопотребления. Основные элементы и схемы водопроводов населенных мест и промышленных предприятий. Наружные водопроводные сети. Схемы сетей и оборудование. Условия прокладки сетей в городе и на промышленных предприятиях. Основы расчета сетей. Регулирующие и запасные емкости. Выбор месторасположения водонапорной башни. Водонапорные устройства. Принцип действия, классификация, конструкции и характеристики центробежных насосов. Водопроводные насосные станции. Требования к питьевой воде. Очистка и обеззараживание воды. Технологические схемы очистки пресных вод. Водозаборные сооружения. Зоны санитарной охраны.

#### ***Раздел 9. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ (КАНАЛИЗАЦИЯ).***

Системы и схемы водоотведения (канализации) населенных пунктов. Основные элементы канализации ее схемы. Системы канализации. Основные данные для проектирования канализационной сети. Расчет



канализационной сети. Скорости и уклоны, глубина заложения трубопроводов. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные направления и перспективы развития инженерных систем (сетей и оборудования) в развитии строительства, благоустройства зданий, объектов и населенных пунктов	2	1
2	Основные законы гидростатики и их приложения. Уравнения движения жидкости, уравнение неразрывности потока, уравнение Бернулли для потока жидкости, уравнение равномерного движения жидкости.	2	2
3	Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через насадки.	2	-
4	Основы гидравлического расчета трубопроводов.	2	1
5	Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Расчетные формулы. Особенности гидравлического расчета безнапорных труб.	2	-
6	Водосливы. Классификация и пропускная способность. Гидравлический расчет водосливов.	2	-
7	Движение подземных вод. Закон фильтрации (закон Дарси).	2	-
8	Внутренний водопровод зданий и сооружений	2	1
9	Противопожарный водопровод	1	
10	Монтаж, испытания и эксплуатация внутренних водопроводов зданий и сооружений	1	
11	Внутренняя канализация зданий и сооружений	2	1
12	Бытовая и дождевая канализация. Расчет и проектирование канализационной сети.	2	-
13	Производственная канализация зданий и сооружений	2	-
14	Наружные сети и сооружения систем водоснабжения.	4	1
15	Требования к питьевой воде. Очистка и обеззараживание воды. Технологические схемы очистки пресных вод.	2	-
16	Наружные сети и сооружения систем водоотведения (канализация)	4	1
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>8</b>

### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная	Заочная

		<b>форма</b>	<b>форма</b>
1	Уравнения движения жидкости уравнение неразрывности потока, уравнение Бернулли для потока жидкости, уравнение равномерного движения жидкости.	2	1
2	Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через насадки. Основы гидравлического расчета трубопроводов	2	
3	Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Расчетные формулы. Особенности гидравлического расчета безнапорных труб.	2	
4	Внутренний водопровод зданий и сооружений	2	1
5	Внутренняя канализация зданий и сооружений	2	1
6	Бытовая и дождевая канализация. Расчет и проектирование канализационной сети.	2	1
7	Наружные сети и сооружения систем водоснабжения.	2	-
8	Требования к питьевой воде. Очистка и обеззараживание воды. Технологические схемы очистки пресных вод.	1	-
9	Наружные сети и сооружения систем водоотведения (канализация).	2	-
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>4</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	Уравнения движения жидкости уравнение неразрывности потока, уравнение Бернулли для потока жидкости, уравнение равномерного движения жидкости.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	9
2	Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через насадки. Основы гидравлического расчета трубопроводов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	9
3	Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Расчетные формулы. Особенности гидравлического расчета безнапорных труб.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	9
4	Внутренний водопровод зданий и сооружений	Подготовка к практическим занятиям, к	2	9

		текущему и промежуточному контролю знаний и умений.		
5	Внутренняя канализация зданий и сооружений	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	9
6	Наружные сети и сооружения систем водоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	9
7	Требования к питьевой воде. Очистка и обеззараживание воды. Технологические схемы очистки пресных вод.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	8
8	Наружные сети и сооружения систем водоотведения (канализация).	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	10
9	Курсовая проектная работа «Проектирование системы внутреннего водопровода и канализации жилого 3-этажного здания и дворовой канализационной сети»	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	24
<b>Итого:</b>			<b>33</b>	<b>96</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты.**

Курсовая расчетно-графическая работа «Проектирование системы внутреннего водопровода и канализации жилого 3-этажного односекционного здания и дворовой канализационной сети».

#### **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. Орлов Е.В., Инженерные системы зданий и сооружений, водоснабжение и водоотведение. / Е.В. Орлов - М.: Издательство АСВ, 2017. - 218 с. - ISBN 978-5-4323-0113-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301130.html> . - Режим доступа: по подписке.

2. Федоровская Т.Г., Водоснабжение и водоотведение жилой застройки / Т.Г. Федоровская, В.Б. Викулина, В.А. Нечитаева, О.Я. Маслова - М.: Издательство АСВ, 2017. - 144 с. - ISBN 978-5-93093-976-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL --: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939767.html> . - Режим доступа: по подписке.

3. Первов А.Г., Водоснабжение промышленных предприятий / Первов А.Г. - М.: Издательство АСВ, 2019. - 378 с. - ISBN 978-5-4323-0219-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302199.html>. - Режим доступа: по подписке.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Калицун В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2004. – 397 с. (НТБ ИСА и ЖКХ).

2. Воронов Ю.В. Водоотведение.: Учебное издание. / Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Пугачев Е.А., Саломеев В.П. - М. : Издательство АСВ, 2018. - 416 с. - ISBN 978-5-93093-983-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939835.html> . - Режим доступа: по подписке.

3. Ямлеева Э.У. Инженерные сети. Водоснабжение и водоотведение: учебно-методический комплекс / Э. У. Ямлеева. (Электронный ресурс) – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 122 с.

4. Внутренние санитарно-технические устройства: Справочник проектировщика в 3 частях. Ч.2. Водопровод и канализация / под ред. И. Г. Старовойтова. – М.: Стройиздат, 1990. – 343 с. (НТБ ИСА и ЖКХ).

5. СНиП 2.04.01-85\*. Внутренний водопровод и канализация зданий. – М.: Стройиздат, 1995. – 72 с.

6. СНиП 2.04.02-84\*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 2000. – 176 с.

7. СНиП 2.04.03-85\*. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1986. – 139 с.

8. СНиП 3.05.01-85\*. Внутренние санитарно-технические системы. – М.: Стройиздат, 2000. – 24 с.

#### **в) методические указания к практическим занятиям**

1. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)» (Электронный ресурс) для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», 20.03.02. «Природо-обустройство и водопользование» и 38.03.10 «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура». Сост.: Квенцель А.Л. – Луганск: ИСА и ЖКХ ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 38 с.

2. Методические указания к выполнению практических занятий и самостоятельной работе по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)» (Электронный ресурс) для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» 20.03.02. «Природообустройство и водопользование» и 38.03.10 «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура». Сост.: Квенцель А.Л.: ИСА и ЖКХ ЛНУ им. В.Даля - Луганск: 2018. - 32 с.

**г) интернет-ресурсы:**

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

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

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

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

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

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

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

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

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

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

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

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

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

Научная библиотека ИСА и ЖКХ

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

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

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
---------------------------	------------------------------------	--------

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 фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)»

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе	<b>Тема 1.</b> Введение. основные направления и перспективы развития инженерных систем. <b>Тема 2.</b> Краткий обзор элементов гидравлики. <b>Тема 3.</b>	4

		<p>подход для решения поставленных задач</p>	<p>с данными, полученными из различных источников</p> <p><b>УК-1.2</b> Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач</p> <p><b>УК-1.3</b> Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений</p>	<p>Общая схема водоснабжения и канализация населенных мест.</p> <p><b>Тема 4.</b> Внутренний водопровод зданий и сооружений.</p> <p><b>Тема 5.</b> Оборудование водопровода холодной воды.</p> <p><b>Тема 6.</b> Противопожарный водопровод.</p> <p><b>Тема 7.</b> Внутренняя канализация зданий.</p> <p><b>Тема 8.</b> Наружные сети и сооружения систем водоснабжения.</p> <p><b>Тема 9.</b> Наружные сети и сооружения систем водоотведения ( канализация)</p>	
2	ОПК-4	<p>Способен организовывать и осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) инженерных систем теплогазоснабжения зданий и сооружений</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы инженерных систем теплогазоснабжения зданий и сооружений</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Оценка</p>	<p><b>Тема 1.</b> Введение. основные направления и перспективы развития инженерных систем.</p> <p><b>Тема 2.</b> Краткий обзор элементов гидравлики.</p> <p><b>Тема 3.</b> Общая схема водоснабжения и канализация населенных мест.</p> <p><b>Тема 4.</b> Внутренний водопровод зданий и сооружений.</p> <p><b>Тема 5.</b> Оборудование водопровода холодной воды.</p> <p><b>Тема 6.</b> Противопожарный водопровод.</p> <p><b>Тема 7.</b> Внутренняя канализация зданий.</p> <p><b>Тема 8.</b> Наружные сети и сооружения систем водоснабжения.</p> <p><b>Тема 9.</b></p>	4



			технического состояния инженерных систем теплогаснабжения зданий и сооружений	Наружные сети и сооружения систем водоотведения ( канализация)	
--	--	--	---	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> <b>УК-1.2</b> <b>УК-1.3</b>	<b>Знать:</b> полный объем требований: принципы организации эксплуатации и ремонта жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры <b>Уметь:</b> организовывать и осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры <b>Владеть:</b> основными навыками	<b>Тема 1.</b> Введение. основные направления и перспективы развития инженерных систем. <b>Тема 2.</b> Краткий обзор элементов гидравлики. <b>Тема 3.</b> Общая схема водоснабжения и канализация населенных мест. <b>Тема 4.</b> Внутренний водопровод зданий и сооружений. <b>Тема 5.</b> Оборудование водопровода холодной воды. <b>Тема 6.</b> Противопожарный водопровод. <b>Тема 7.</b> Внутренняя канализация зданий. <b>Тема 8.</b> Наружные сети и сооружения систем водоснабжения. <b>Тема 9.</b> Наружные сети и сооружения систем	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.

			в решении задач, связанных с эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры	водоотведения ( канализация)	
2.	ОПК-4 способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.3.	<b>Знать:</b> основы гидравлики систем водоснабжения водоотведения; содержание проблем функционирования инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений и особенности их работы; основные законы естественно-научных дисциплин для профессиональной деятельности; особенности организации научно-исследовательских, научно-отраслевых работ; методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов и инженерных систем, включая методы расчетного обоснования; современные устройства отечественного и зарубежного производства в области проектирования и строительства инженерных систем водо-снабжения и водоотведения; направления и перспективы развития инженерных систем (сетей и оборудования), методы гидравлических расчетов систем водоснабжения и водоотведения;	<b>Тема 1.</b> Введение. основные направления и перспективы развития инженерных систем. <b>Тема 2.</b> Краткий обзор элементов гидравлики. <b>Тема 3.</b> Общая схема водоснабжения и канализация населенных мест. <b>Тема 4.</b> Внутренний водопровод зданий и сооружений. <b>Тема 5.</b> Оборудование водопровода холодной воды. <b>Тема 6.</b> Противопожарный водопровод. <b>Тема 7.</b> Внутренняя канализация зданий. <b>Тема 8.</b> Наружные сети и сооружения систем водоснабжения. <b>Тема 9.</b> Наружные сети и сооружения систем водоотведения ( канализация)	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.

			<p><b>Уметь:</b></p> <p>анализировать и критически оценивать различные теории, концепции, подходы к разработке систем водоснабжения и водоотведения;</p> <p>генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, проявлять готовность осуществлять научные исследования и получать новые научные результаты в решении актуальных проблем инженерных систем водоснабжения и водоотведения;</p> <p>менять научный и научно-педагогический профиль своей профессионально-педагогической деятельности;</p> <p>осуществлять взаимодействие с различными участниками образовательного процесса и научного коллектива на принципах диалогического общения;</p> <p>использовать в учебной и профессиональной деятельности универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования ;</p> <p>вести сбор, анализ и систематизацию информации по системам водоснабжения и водоотведения, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по данной теме;</p>	
--	--	--	---	--

			<p>разрабатывать техническое оснащение объектов водоснабжения и водоотведения, размещать и обслуживать технологическое оборудование;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками профессионального мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;</p> <p>умениями работы в коллективе и кооперации с коллегами;</p> <p>умениями профессионального самосовершенствования, методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>методами и приемами управления коллективом;</p> <p>приемами расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения, а также методами подбора сантехнического оборудования;</p> <p>методами разработки проектной и рабочей технической документации в области проектирования и строительства систем водоснабжения и водоотведения с использованием современного отечественного и импортного</p>		
--	--	--	---	--	--

			оборудования; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства		
--	--	--	---	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине :  
«Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и  
водоотведение с элементами гидравлики)»**

**Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):**

1. Противопожарный водопровод.
2. Технологическая схема водопроводных очистных сооружений.
3. Водопроводные насосные станции.
4. Сооружения, устанавливаемые в водопроводных сетях.
5. Внутренний водопровод холодной воды. Схемы, основные элементы. Оборудование, устанавливаемое в водопроводных сетях.
6. Движение подземных вод. Закон фильтрации (закон Дарси).

**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.)

**Курсовая расчетно-графическая работа.**

Курсовая расчетно-графическая работа «Проектирование системы внутреннего водопровода и канализации жилого 3-этажного односекционного здания и дворовой канализационной сети».

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству курсовая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Курсовая работа выполнена на высоком уровне (расчеты и графическая часть правильно выполнены на 90-100% )
4	Курсовая работа выполнена на среднем уровне(расчеты и графическая часть правильно выполнены на 75-89% )
3	Курсовая работа выполнена на низком уровне(расчеты и графическая часть правильно выполнены на 50-74% )
2	Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (расчеты и графическая часть правильно выполнены менее чем на 50%)

**Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)  
Вопросы к зачету  
по курсу «Инженерные системы зданий и сооружений  
(водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики)»**

1. Системы водоснабжения населенных пунктов.
2. Схема водоснабжения населенного пункта.
3. Водопроводные сети. Схемы, трубы, способы монтажа.
4. Водопроводные колодцы. Места установки. Конструктивные элементы.
5. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.
6. Водозаборные сооружения из подземных источников.
7. Внутренний водопровод холодной воды. Схема. Основные элементы.
8. Противопожарный водопровод.
9. Технологическая схема водопроводных очистных сооружений.
10. Водопроводные насосные станции.
11. Сооружения, устанавливаемые в водопроводных сетях.
12. Оборудования, устанавливаемые в водопроводных сетях.
13. Особенности водоснабжения многоэтажных и высотных зданий.
14. Внутренняя канализация зданий.
15. Мусоропроводы.
16. Внутренние водостоки.
17. Схема водоснабжения микрорайонов.

18. Местные установки перекачки и очистки сточных вод зданий.
19. Системы канализации населенных пунктов. Виды сточных вод.
20. Схемы канализования населенных пунктов. Способы трассировки.
21. Схема канализации населенного пункта. Основные элементы канализации.
22. Наружные канализационные сети. Трубы. Коллекторы. Колодцы.
23. Технологическая схема канализационных очистных сооружений города.
24. Канализационные насосные станции.
25. Способы очистки сточных вод.
26. Сооружения механической очистки сточных вод.
27. Сооружения биологической очистки сточных вод.
28. Способы обеззараживания воды.
29. Сооружения по обработке осадков сточных вод города.
30. Выпуски сточных вод в водоемы.
31. Водоснабжение строительных площадок.
32. Канализация строительных площадок.
33. Насосы, применяемые в водоснабжении и канализации.
  
34. Уравнения движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для потока жидкости. Уравнение равномерного движения жидкости.
35. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через насадки и водосливы. Классификация и пропускная способность водосливов.
36. Основы гидравлического расчета трубопроводов.
37. Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Расчетная формула.
38. Распределение скоростей по сечению потока. Допустимые скорости потока.
39. Гидравлически наиболее выгодное сечение канала. Расчет каналов. Особенности гидравлического расчета безнапорных труб.
40. Водосливы. Классификация и пропускная способность.
41. Движение подземных вод. Закон фильтрации (закон Дарси).

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	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. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	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

### Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

#### 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)