

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

д.т.н., проф. Андрейчук Н.Д.

« 14 » _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И
ВОДООТВЕДЕНИЯ»**

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение городов и
промышленных предприятий»

Луганск – 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретические основы систем водоснабжения и водоотведения» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. – 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретические основы систем водоснабжения и водоотведения» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482.

СОСТАВИТЕЛИ:

К.т.н., доцент кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения Богатырёва Л.Ю.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 2023 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВТГВ Андрейчук Н.Д. /Андрейчук Н.Д./

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ Ремень В.И. /Ремень В.И./

© Богатырёва Л.Ю., 2023 год

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

Структура и содержание дисциплины

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

Цель изучения дисциплины - овладение теоретическими и практическими знаниями технологических основ систем водоснабжения и водоотведения, включающих свойства воды, санитарно-гигиенические требования к системам ВВ, приобретение навыков для решения задач проектирования, эксплуатации и монтажа систем ВВ, зданий различного назначения, получение знаний о современных системах и оборудовании систем ВВ.

Задачи:

-развить навыки самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов в области оборудования водопроводных систем в целом, которые необходимы магистру для понимания основ функционирования, происходящих процессов, проектирования, а также эксплуатации водопроводного оборудования, интенсификации и оптимизации современных энерготехнологических процессов, выявления и использования вторичных энергоресурсов;

-сформировать общее представление о постановке и методах решения задач водоснабжения и водоотведения;

-научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессе проектирования и эксплуатации систем обеспечения ВВ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы систем водоснабжения и водоотведения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блок Б1.

Содержание дисциплины «Теоретические основы систем водоснабжения и водоотведения» основывается на базе дисциплины проектирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения, городские, поселковые и внутридомовые системы водоснабжения и водоотведения и служит основой для освоения дисциплин: автоматизация систем ВВ, основы современных систем ВВ, научно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление.	<i>Знать:</i> фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук .	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий.	<i>Уметь:</i> . составлять математическую модель, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий..
	ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.	<i>Владеть:</i> навыком оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности; навыком применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.
ОПК-5. Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-5.1.Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно- изыскательских работ.	<i>Знать:</i> потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ; нормативно-правовых и нормативно- технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения.
	ОПК-5.2.Выбор нормативно-правовых и нормативно- технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения. ОПК-5.3.Подготовка заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования. ОПК-5.4.Подготовка заключения на результаты изыскательских работ. ОПК-5.5.Подготовка заданий для разработки проектной документации. ОПК-5.6.Постановка и	<i>Уметь:</i> подготавливать задания на изыскания для инженерно-технического проектирования; подготовка заключения на результаты изыскательских работ; устанавливать и распределять задачи исполнителям работ по инженерно- техническому проектированию, контроль выполнения заданий.

	<p>распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий.</p> <p>ОПК-5.7.Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>ОПК-5.8.Контроль соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений.</p> <p>ОПК-5.9.Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов.</p> <p>ОПК-5.10.Представление результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы.</p> <p>ОПК-5.11.Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора.</p> <p>ОПК-5.12.Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ.</p>	<p><i>Владеть:</i> выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства; навыком контроля соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений.</p>
<p>ПК-1.Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-1. 1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения</p> <p>ПК-1.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения и водоотведения</p> <p>ПК-1.3. Составление плана исследований систем водоснабжения и водоотведения и окружающей среды</p> <p>ПК-1.4. Определение перечня ресурсов,</p>	<p><i>Знать:</i> методы и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения и водоотведения.</p> <p><i>Уметь:</i> -формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере водоснабжения и водоотведения;</p> <p>-составлять план исследований систем водоснабжения и водоотведения и окружающей среды ;</p> <p>-определять перечень ресурсов, необходимых для</p>

	<p>необходимых для проведения исследования ПК-1.5. Составление аналитического обзора научно- технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения</p> <p>ПК-1.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов</p> <p>ПК-1.7. Проведение исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой</p> <p>ПК-1.8. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта</p> <p>ПК-19. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования</p> <p>ПК-1.10. Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики</p> <p>ПК-1.11. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований</p>	<p>проведения исследования;</p> <p>-составлять аналитический обзор научно- технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения</p> <p>-разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов.</p>
	<p><i>Владеть:</i> -навыком проведения исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой;</p> <p>-навыком обработки результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта;</p> <p>-навыком оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования;</p> <p>-навыком представления и защиты результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики;</p> <p>-навыком контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.</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
Объем учебной дисциплины (всего)	72 (2 зач. ед)	72 (2 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	24	16
Лекции	12	8
Семинарские занятия	-	-

Практические занятия	12	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	48	56
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения; Общая схема водоснабжения и ее составляющие элементы. Роль основных водопроводных сооружений; Системы и схемы водоотведения, их выбор характеристика; Бассейны водоотведения, трассировки сети; Определение расчетного объема водопотребления, режим водопотребления. Расчетные расходы сточных вод, их определения. Удельное водоотведение; графики колебаний расходов сточных вод.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ, УСТРОЙСТВО И НАЗНАЧЕНИЕ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.

Возможность обратного и повторного использования воды в промышленности; схемы оборотных систем водоснабжения; Магистральные и распределительные сети городских водопроводов. Типы сетей городских водопроводов; магистральные и распределительные линии. Типы систем подачи и распределения воды в сетях водоснабжения и расчетные случаи их работы. Начальный потокораспределение в кольцевых сетях водоснабжения. Определение диаметров труб. Экономический фактор и параметры, которые его определяют. Определение потерь давления в водопроводных трубах. Глубина заложения труб сетей водоотведения. Расположение водопроводных сетей в поперечном профиле улиц. Конструирование сетей водоотведения

РАЗДЕЛ 3. ОСОБЕННОСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.

Гидравлический расчет систем водоснабжения с одним водопотребителем и без нефиксированных отборов. Методы внутренней увязки кольцевых сетей водоснабжения. Алгоритм расчета кольцевой сети водоснабжения с башней в начальной точке. Гидравлический расчет систем водоснабжения с контррезервуаром; методы расчета систем подачи и распределения воды с учетом совместной работы водопотребителей и нефиксированных отборов;. Особенности расчета гравитационных систем водопотребления особенности режима протекания сточных вод в водоотводных сетях; Гидравлический расчет сетей водоотведения; определения расчетных скоростей, уклонов, диаметров и

степени наполнения; Особенности проектирования дождевой сети. Основные параметры, гидравлический расчет, высотное расположение, трассировки

РАЗДЕЛ 4. РАСЧЕТ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ЭВМ; МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ.

Использование ЭВМ для решения задач увязки водопроводных сетей и задач расчета сетей водоотведения. Математическое моделирование и оптимизация сетей водоотведения, прогноз водоотведения. Моделирование процесса водоотведения с учетом времени добегания сточных вод. Прогноз водоотведения. Избыточность систем водоотведения. Методы управления работой сетей водоотведения и реконструкция путем демпфирования.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения	2	2
2	Основные принципы работы, устройство и назначение сетей водоснабжения и водоотведения.	4	2
3	Особенности гидравлического расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения.	4	2
4	Расчет сетей водоснабжения и водоотведения на ЭВМ; математическое моделирование и управление системами	2	2
Итого:		12	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Определение расчетного объема водопотребления. Режим потребления воды населенным пунктом	1	1
2	Основные типы представления и распределение воды и расчетные случаи их работы.	2	1
3	Экономический фактор и параметры, которые его определяют.	2	1
4	Гидравлический расчет систем водоснабжения с одним водопотребителем и без нефиксированных отборов. Составление графика почасового потребления воды в населенном пункте. Определение емкости бака водонапорной башни.	2	1
5	Подготовка кольцевой водопроводной сети с	2	1

	расчетом. Составление схемы расчетного водоразбора из сети.		
6	Определение высоты водонапорной башни. Определение давления насосов, подающих воду в сеть, при расположении башни в начале сети	2	1
7	Построение линии пьезометрического давления	1	2
Итого:		12	8

4.5. Лабораторные работы не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	14
2	Основные принципы работы, устройство и назначение сетей водоснабжения и водоотведения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	14
3	Особенности гидравлического расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	14
4	Расчет сетей водоснабжения и водоотведения на ЭВМ; математическое моделирование и управление системами	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	14
Итого:			48	56

4.7. Курсовые работы/проекты не предполагаются учебным планом.

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. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3т.: Учеб.пособие. Т.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения / Обш.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд., доп.и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 400с. <https://www.studmed.ru/zhurba-mg->

sokolov-li-govorova-zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-1_cdd840aaee1.html

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. и перераб. - 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

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. и перераб. - 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_1d5f3c1aaeb.html

б) дополнительная литература:

1. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. - М.: Стройиздат, 1986.

2. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - М.: Стройиздат, 1986.

3. Журавлева И.В. Расчёт систем водоснабжения и водоотведения на ЭВМ: учебное пособие: рек. НМС Воронежского ГАСУ / И.В. Журавлева; Воронежский ГАСУ. - Воронеж, 2012. - 130 с.

4. Моделирование, оптимизация и управление системами подачи и распределения воды [Текст] / под общ. ред. М. Я. Панова; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, Воронеж. гос. техн. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2005 (Воронеж, 2005). - 489 с. - Библиогр.: с. 461-486 (439 назв.). - ISBN 5-7731-0142-4.

в) методические указания:

1. Пилавов М.В. Методические указания для практических и самостоятельных работ по дисциплине «Основы современных систем водоснабжения и водоотведения» для студентов профессионального уровня подготовки магистр по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» / М.В. Пилавов, Л.Ю. Богатырёва. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 15 с.

2. Благоразумова А.М., Автушко Е.А. Методические указания к курсовому проекту «Внутренний водопровод и канализация жилых зданий». Новокузнецк: СибГИУ, 2005г. -31с. – Режим доступа: https://www.studmed.ru/blagorazumova-am-avtushko-ea-sostav-vnutrenniy-vodoprovod-i-kanalizaciya-zhilyh-zdaniy_74151bdd884.html

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

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

Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Теоретические основы систем водоснабжения и водоотведения» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (при необходимости добавить специальное оборудование, которым оснащена академическая аудитория).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx

Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Теоретические основы систем водоснабжения и водоотведения»

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 решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук .	ОПК-1.1 ОПК-1.2. ОПК-1.3 ОПК-1.4	Раздел 1. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения	3
				Раздел 2. Основные принципы работы, устройство и назначение сетей водоснабжения и водоотведения.	3
				Раздел 3. Особенности гидравлического расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения.	3
				Раздел 4. Расчет сетей водоснабжения и водоотведения на ЭВМ; математическое моделирование и управление системами	3
2.	ОПК - 5	Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области	ОПК-5.1 ОПК-5.2. ОПК-5.3 ОПК-5.4 ОПК-5.5	Раздел 1. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения	3

		строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-5.6 ОПК-5.7 ОПК-5.8 ОПК-5.9 ОПК-5.10 ОПК-5.11 ОПК-5.12	Раздел 2. Основные принципы работы, устройство и назначение сетей водоснабжения и водоотведения.	3
				Раздел 3. Особенности гидравлического расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения.	3
				Раздел 4. Расчет сетей водоснабжения и водоотведения на ЭВМ; математическое моделирование и управление системами	3
3.	ПК-1.	Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 ПК-1.2. ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6. ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10. ПК-1.11	Раздел 2. Основные принципы работы, устройство и назначение сетей водоснабжения и водоотведения.	3
				Раздел 3. Особенности гидравлического расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения.	3
				Раздел 4. Расчет сетей водоснабжения и водоотведения на ЭВМ; математическое моделирование и управление системами	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2. ОПК-1.3 ОПК-1.4	<p><i>Знать:</i> фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.</p> <p><i>Уметь:</i> . составлять математическую модель, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий.</p> <p><i>Владеть:</i> навыком оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>навыком применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.</p>	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольная работа, вопросы на экзамен
2.	ОПК - 5	ОПК-5.1 ОПК-5.2. ОПК-5.3 ОПК-5.4 ОПК-5.5 ОПК-5.6 ОПК-5.7 ОПК-5.8 ОПК-5.9 ОПК-5.10 ОПК-5.11 ОПК-5.12	<p><i>Знать:</i> потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-исследовательских работ;</p> <p>нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и строительства,</p> <p>регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп</p>	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольная работа, вопросы на экзамен

			<p>населения.</p> <p><i>Уметь:</i> подготавливать задания на изыскания для инженерно-технического проектирования; подготовка заключения на результаты изыскательских работ;</p> <p>устанавливать и распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий.</p> <p><i>Владеть:</i> выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства; навыком контроля соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений.</p>		
3.	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2. ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6. ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10. ПК-1.11	<p><i>Знать:</i> методы и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения и водоотведения.</p> <p><i>Уметь:</i> -формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере водоснабжения и водоотведения;</p> <p>-составлять план исследований систем водоснабжения и водоотведения и окружающей среды ;</p> <p>-определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования;</p> <p>-составлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения</p> <p>-разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых</p>	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольная работа, вопросы на экзамен

			<p>объектов. <i>Владеть:</i> -навыком проведения исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой; -навыком обработки результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта; -навыком оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования; -навыком представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики; -навыком контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.</p>		
--	--	--	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Теоретические основы систем водоснабжения и водоотведения»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Схема системы водоснабжения поселения, основные элементы системы.
2. Характеристика источников водоснабжения (поверхностных, подземных).
3. Водозаборные сооружения для поверхностных вод.
4. Водозаборные сооружения для подземных вод.
5. Зоны санитарной охраны, мероприятия и границы.
6. Насосные станции.
7. Свойства воды.
8. Методы очистки питьевой воды.
9. Способы обеззараживания питьевой воды.
10. Схема очистки воды, сооружения для очистки воды.
11. Водопроводные сети, схемы сетей.
12. Арматура, сооружения на водопроводной сети.

- 13.Материалы трубопроводов сетей водоснабжения. Определение глубины заложения водопроводных труб.
- 14.Системы и схемы водоснабжения зданий.
- 15.Элементы системы водоснабжения.
- 16.Вводы в здание. Водомерный узел, подбор счетчика воды.
- 17.Сеть, схемы сети. Требования к прокладке.
- 18.Противопожарные водопроводы.
- 19.Как строится аксонометрическая схема сети внутреннего водопровода?
- 20.Определение требуемого напора в сети водоснабжения здания.
- 21.Системы и схемы внутренней канализации.
- 22.Основные элементы, оборудование, арматура внутренней канализации.
- 23.Устройства для прочистки. Гидрозатворы.
- 24.Дворовая канализационная сеть. Привести пример
- 25.Способы удаления ТБО из квартир, зданий за пределы поселений.
- 26.Мусороудаление из зданий, мусоропроводы.
- 27.Способы переработки ТБО.
- 28.Водостоки зданий. Схемы водостоков.
- 29.Элементы системы водостоков. Открытые и закрытые выпуски.
- 30.Системы и схемы системы канализации поселения.
- 31.Устройство и оборудование канализационной сети.
- 32.Материалы труб, колодцы, другие сооружения на сети.
- 33.Методы и сооружения для очистки сточных вод.
- 34.Схема канализационных очистных сооружений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	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	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	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	сообщение представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольная работа

Определение расчётного расхода воды отдельными категориями потребителей.

Согласно номера варианта выбираются начальные условия для выполнения работы.

№. Вар	Норма водопотребл. л/сут	Удельн. расход воды, м ³ /т	Прозвощт. предпр. т	Кол-во работающих	Кол-во работающих в макс. смену.	Длина, м								Этажность		
						№ кольца	Номер участка				№ кольца	Номер участка				
							1-2	2-3	3-6	1-6		3-4	4-5		5-6	3-6
1	450	5,5	226	5200	3800	I	800	995	1200	1115	II	845	1050	860	1200	6
2	400	5,7	325	6500	4200		750	990	1100	1110		800	1000	850	1100	7
3	350	4,8	123	4250	3500		820	950	1150	1100		850	1100	800	1150	4
4	300	2,3	546	7500	5900		815	970	1300	1118		855	1025	810	1300	5
5	320	8,0	123	5100	3500		810	985	1350	1150		825	1020	825	1350	8
6	315	5,7	265	6300	4200		760	980	1220	1250		830	1100	795	1220	9
7	250	4,5	426	5300	2800		780	992	1200	1100		840	1000	815	1200	7
8	325	5,2	362	4500	2790		805	975	1250	1130		835	1030	805	1250	6
9	400	3,0	450	6500	4100		790	920	1240	1110		808	1010	845	1240	5
10	420	4,7	120	2600	1750		770	960	1225	1150		822	1110	820	1125	7
11	415	8,0	235	7800	5800		775	950	1105	1125		845	1015	835	1105	4
12	425	7,8	532	6900	3600		810	930	1245	1111		810	1040	810	1245	8
13	430	5,4	632	5890	3250		850	920	1205	1115		855	1035	850	1205	7
14	340	5,5	420	4560	2360		760	925	1235	1108		815	1020	840	1235	9
15	360	6,2	520	3590	1980		815	965	1105	1140		820	1045	870	1105	6
16	380	4,7	450	4780	2560		810	965	1220	1100		810	1090	825	1220	5
17	370	4,6	625	6300	3800		765	960	1240	1120		850	1100	830	1240	4
18	280	9,0	540	9630	5625		790	935	1200	1130		840	1050	850	1200	8
19	360	5,6	460	8750	4890		830	965	1210	1150		855	1110	840	1210	7
20	350	7,8	480	4500	3100		860	980	1300	1005		835	1095	870	1300	9
21	410	5,6	475	6500	2780		805	960	1270	1105		845	1035	880	1270	8
22	425	4,5	520	4250	2600		820	955	1310	1000		860	1070	865	1310	5
23	325	4,9	350	5600	3210		835	975	1300	1190		650	1055	840	1300	7
24	415	3,6	480	8900	4850		795	950	1320	1180		820	1060	855	1320	6
25	475	8,7	250	7850	3870		800	985	1305	1200		835	1000	860	1305	9

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Предмет и место водоснабжения и водоотведения в строительстве.
Цели и задачи водоснабжения и водоотведения.

2. Классификация систем внутреннего водоснабжения.
3. Основные категории водопотребления.
4. Материал, запорная - регулирующая арматура.
5. Гидравлический расчет внутреннего водопровода.
6. Системы и схемы внутреннего водоснабжения.
7. Нормы и режим водопотребления.
8. Производственный водопровод. Режим водопотребления промышленного предприятия. График водопотребления
9. Расчет водопровода холодной воды.
10. Противопожарный водопровод.
11. Водоснабжение объектов строительства.
12. Системы внутреннего водоотведения их основные элементы.
13. Материалы и оборудование для систем внутреннего водоотведения.
14. Устройство вентиляции сетей водоотведения. Внутренние водостоки.
15. Системы и схемы наружных сетей водоснабжения.
16. Определение расчетных расходов и свободного напора воды для наружных сетей водоснабжения.
17. Схемы трассировки и расчет водопроводной сети наружного водоснабжения.
18. Арматура и сооружения систем наружного водоснабжения.
19. Повысительные установки систем водоснабжения.
20. Водопроводные насосные станции, виды, назначение.
21. Водонапорные башни, резервуары, виды, назначение.
22. Подземные и поверхностные источники водоснабжения.
23. Водозаборные сооружения для приема воды из подземных источников. Специальные водозаборные сооружения.
24. Очистка и обеззараживание воды из подземных источников.
25. Очистка и обеззараживание воды из наземных источников.
26. Основные схемы очистных сооружений водопровода.
27. Назначение систем и схем водоотведения.
28. Основные данные для проектирования систем и схем наружного водоотведения. Устройство сети наружного водоотведения.
29. Классификация систем и схем водоотведения. Основные элементы систем наружного водоотведения.
30. Глубина заложения трубопроводов системы водоотведения.
31. Расчет сети внутреннего водоотведения.
32. Расчет наружной системы водоотведения.
33. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.
34. Сооружения для обработки осадка.
35. Иловые площадки и сооружения для механического обезвоживания осадка, его термическая сушка.

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

Шкала оценивания	Критерий оценивания
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.
«не зачтено»	Выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

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)