

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.

«  2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ
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 «Инновационные технологии в системах водоснабжения и водоотведения» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Инновационные технологии в системах 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.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

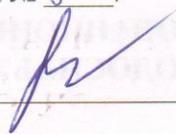
д.т.н., проф. кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения Андрийчук Н.Д.
к.т.н., доцент кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения Богатырёва Л.Ю.

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

Заведующий кафедрой ВТГВ  /Андрийчук 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./

Структура и содержание дисциплины

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

Цели изучения дисциплины –

-самостоятельно анализировать и находить новые технические решения в области возведения сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения на базе современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники в этой области;

- осуществлять строительство сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения, используя полученные знания по строительным дисциплинам;

-рационально эксплуатировать сети и системы водоснабжения и водоотведения в целом и отдельные их сооружения;

-анализировать работу сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения и правильно оценивать достоинство и недостатки конструкций сооружений.

Задачи:

- приобрести знания по внедрению новых технологий в строительстве сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих их нормальное функционирование;

- усвоить новые технологии в строительстве сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения,

- изучить новые конструкции сооружений, развить профессиональное мышление путём выбора наиболее рационального решения из множества возможных вариантов,

- обеспечить подготовку специалистов способных решать задачи высокотехнологичных способов строительства сетей и сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Инновационные технологии в системах водоснабжения и водоотведения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) цикла Б1.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: городские, поселковые и внутридомовые системы водоснабжения и водоотведения и служит основой для освоения дисциплин: автоматизация систем водоснабжения и водоотведения, научно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование	Индикаторы достижений	Перечень планируемых
--------------------	-----------------------	----------------------

компетенции	компетенции (по реализуемой дисциплине)	результатов
<p>ОПК-7 .Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность.</p>	<p>ОПК-7.1. Выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией .</p> <p>ОПК-7.2. Выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия.</p> <p>ОПК-7.3. Контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений.</p> <p>ОПК-7.4. Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>ОПК-7.5. Выбор нормативных правовых документов и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции.</p> <p>ОПК-7.6. Составление планов деятельности строительной организации.</p> <p>ОПК-7.7. Оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации</p>	<p><i>Знать:</i> методы стратегического анализа управления строительной организацией.</p> <p><i>Уметь</i> -выбирать состав и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия;</p> <p>-контролировать процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений.</p> <p><i>Владеть:</i> -навыком выбора нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства;</p> <p>-навыком выбора нормативных правовых документов и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции;</p> <p>навыком оценки эффективности деятельности строительной организации.</p>

	<p>производственной деятельности организации.</p> <p>ОПК-7.8. Контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве.</p> <p>ОПК-7.9. Оценка эффективности деятельности строительной организации.</p>	
<p>ПК-3.</p> <p>Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)</p> <p>ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p>ПК-3.5 Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения</p> <p>ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)</p>	<p><i>Знать:</i> методы стратегического анализа управления строительной организацией.</p> <p><i>Уметь</i> -выбирать состав и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия;</p> <p>-контролировать процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений.</p> <p><i>Владеть:</i> -навыком выбора нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства;</p> <p>-навыком выбора нормативных правовых документов и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка</p>

		<p>мероприятий по противодействию коррупции; навыком оценки эффективности деятельности строительной организации.</p>
		<p><i>Уметь:</i> – делать выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков); -выбирать метод и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения); - выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения); - выполнять и контролировать выполнение прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения</p>
		<p><i>Владеть</i> навыком оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПК-4. Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжение и водоотведения</p>	<p>ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) ПК-4.2 Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) ПК-4.3 Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения) ПК-4.4 Контроль условий и показателей эксплуатации</p>	<p><i>Знать</i> нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) <i>Уметь:</i> -разрабатывать нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения); - разрабатывать производственную программу организации или подразделения осуществляющих</p>

	<p>оборудования системы водоснабжения (водоотведения) ПК-4.5 Выявление технических неисправностей элементов системы водоснабжения (водоотведения) ПК-4.6 Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ ПК-4.7 Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения) ПК-4.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции</p>	<p>эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения); - контролировать условия и показатели эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения); - выявлять технические неисправности элементов системы водоснабжения (водоотведения); - выбирать метод, порядка и состава аварийно-восстановительных работ ; - выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)</p>
		<p><i>Владеть</i> навыком оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции</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)	36	8
в том числе:		
Лекции	24	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	12	4
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)	36	64
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТРУБ И СОВРЕМЕННОЕ НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ. СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СКВАЖИН, НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ.

Сравнительные характеристики существующих и современных материалов труб, применяемых в строительстве водопроводных сетей. Преимущество безколодезной прокладки водопроводных сетей перед традиционным методом с устройством колодцев. Применение современного насосного оборудования в насосных станциях водоснабжения.

Тема 2. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СИСТЕМАХ ВОДООТВЕДЕНИЯ. НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ.

Материалы труб, применяемые при прокладке сетей водоотведения. Современные характеристики существующих материалов труб и современных материалов. Применение современного насосного оборудования для канализационных насосных станций.

Тема 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.

Очистка питьевой воды от железа, марганца и сероводорода на сооружениях нового поколения с применением новых реагентов АС и МС. Способы умягчения воды реагентами и на обратно осмотических мембранах. Очистка питьевой воды методом фильтрации на оборудовании нового поколения.

Тема 4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.

Сооружения механической очистки. Сооружения биологической очистки. Очистные сооружения хозяйственно–бытовых сточных вод нового поколения. Резервуары – усреднители сточных воды их влияние на работу очистных сооружений. Современные конструкции решеток. Новые конструктивные элементы в песколовках, позволяющие улучшить задержание песка. Новые конструктивные элементы в горизонтальных и радиальных отстойниках, позволяющие улучшить задержание взвешенных веществ из сточных вод. Новые элементы аэрационных систем аэротенков. Новые конструктивные элементы в конструкциях горизонтальных и радиальных отстойников, позволяющие улучшить разделение иловой смеси. Новые технологии для интенсификации осветления городских сточных вод и условия их применения.

Тема 5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ДООЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ СТОЧНЫХ ВОД.

Новые технологии для очистки сточных вод от азота и фосфора. Технологии очистки от азота и фосфора, нитрификация и денитрификация. Очистка сточных вод и уплотнения осадков с применением методов напорной флотации, электрокоагуляции. Осветление сточных вод в осветлителях со взвешенным слоем осадка. Современные методы доочистки сточных вод в осветлителях со взвешенным слоем осадка, биофильтрах, каркасно-засытных фильтрах, обратно осмотических мембранах и др. Новые технологии для обеззараживания очищенных сточных вод Новое поколение малых очистных сооружений для очистки бытовых стоков.

Тема 6. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ, СТАБИЛИЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯ.

Современные методы обработки и утилизации осадков очистных сооружений. Оборудование применяемое для обезвоживания и термической сушки осадков. Технологи и оборудование для анаэробной стабилизации осадков сточных вод. Обзор наилучших технологий для стабилизации и снижения объема осадка с городских очистных сооружений сточных вод.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Современные материалы труб и современное насосное оборудование, применяемое в системах водоснабжения. Современное оборудование скважин, насосных станций.	4	-
2	Современные материалы, применяемые в системах водоотведения. Новое оборудование канализационных насосных станций.	4	1
3	Инновационные технологии в подготовки питьевой воды.	4	1
4	Инновационные технологии и сооружения для очистки сточных вод.	4	1
5	Инновационные технологии по доочистки и обеззараживанию сточных вод.	4	1
6	Инновационные технологии обработки, стабилизации и утилизации осадков очистных сооружения.	4	-
Итого:		24	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Современные материалы труб и современное насосное оборудование, применяемое в системах водоснабжения. Современное оборудование скважин, насосных станций.	2	1
2	Современные материалы, применяемые в системах водоотведения. Новое оборудование канализационных насосных станций.	2	1
3	Инновационные технологии в подготовки питьевой воды.	2	1
4	Инновационные технологии и сооружения для очистки сточных вод.	2	1
5	Инновационные технологии по доочистки и обеззараживанию сточных вод.	2	-
6	Инновационные технологии обработки, стабилизации и утилизации осадков очистных сооружения.	2	-
Итого:		12	4

4.5. Лабораторные работы не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название разделов	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Современные материалы труб и современное насосное оборудование, применяемое в системах водоснабжения. Современное оборудование скважин, насосных станций.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	12
2	Современные материалы, применяемые в системах водоотведения. Новое оборудование канализационных насосных станций.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
3	Инновационные технологии в подготовки питьевой воды.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10

4	Инновационные технологии и сооружения для очистки сточных вод.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
5	Инновационные технологии по доочистки и обеззараживанию сточных вод.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
6	Инновационные технологии обработки, стабилизации и утилизации осадков очистных сооружений.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	12
	Итого:		36	64

4.7. Индивидуальное задание.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Очистка питьевой воды от марганца, железа и бора на сооружениях нового поколения.
2. Очистка питьевой воды от солей жесткости по новым технологиям на современном оборудовании.
3. Механическая очистка сточных вод на сооружениях нового поколения.
4. Биологическая очистка сточных вод с применением новых технологических схем, оборудования и сооружения.
5. Обработка осадков очистных сооружений на оборудовании нового поколения.

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 / Общ.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

4. Назарова В.И. Современные системы водоснабжения. Колодцы, скважины и другие водные источники М.: РИПОЛ классик, 2011. – 320 с

5. https://www.studmed.ru/nazarova-vi-sovremennye-sistemy-vodosnabzheniya-kolodcy-skvazhiny-i-drugie-vodnye-istochniki_11966f68e6c.html

б) дополнительная литература:

1. 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>

2. Гальперин Е.М. Водозаборы подземных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Гальперин. — Электрон.текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 64 с. — 978-5-9585-0299-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20456.html>

3. Курганов А.М., Вуглинская Е.Э. Водозаборы подземных вод: учеб. пособие для студентов специальности 270112 – водоснабжение и водоотведение всех форм обучения /А.М. Курганов, Е.Э. Вуглинская; СПбГАСУ. – СПб., 2009. – 80 с.- Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/439/67439/files/Vuglinskaja_uchebn_posob.pdf

4. СанПиН 2.1.4.10.74-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора России, 2002. -103 с.

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.

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

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/>

Научно - техническая библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Инновационные технологии в системах 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	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird

Файл-менеджер	FarManager	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 «Инновационные технологии в системах 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-7	Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8 ОПК-7.9	Тема 1. Современные материалы труб и современное насосное оборудование, применяемое в системах водоснабжения. Современное оборудование скважин, насосных станций.	3
				Тема 2. Современные материалы, применяемые в системах водоотведения. Новое оборудование канализационных насосных станций.	3
				Тема 3. Инновационные технологии в подготовки питьевой воды.	3
				Тема 4. Инновационные технологии и сооружения для очистки сточных вод.	3

				Тема 5. Инновационные технологии по доочистки и обеззараживанию сточных вод.	3
				Тема 6. Инновационные технологии обработки, стабилизации и утилизации осадков очистных сооружений.	3
2.	ПК-3	Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1	Тема 3.	3
			ПК-3.2	Инновационные технологии в	
			ПК-3.3	подготовки питьевой	
			ПК-3.4	воды.	
			ПК-3.5		
			ПК-3.6	Тема 4. Инновационные технологии и сооружения для очистки сточных вод.	3
				Тема 5. Инновационные технологии по доочистки и обеззараживанию сточных вод.	3
				Тема 6. Инновационные технологии обработки, стабилизации и утилизации осадков очистных сооружений.	3
3.	ПК-4	Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1	Тема 1. Современные материалы труб и современное насосное оборудование, применяемое в системах водоснабжения. Современное оборудование скважин, насосных станций.	3
			ПК-4.2		
			ПК-4.3		
			ПК-4.4		
			ПК-4.5		
			ПК-4.6		
			ПК-4.7		
			ПК-4.8		

				Тема 2. Современные материалы, применяемые в системах водоотведения. Новое оборудование канализационных насосных станций.	3
				Тема 3. Инновационные технологии в подготовке питьевой воды.	3
				Тема 4. Инновационные технологии и сооружения для очистки сточных вод.	3
				Тема 5. Инновационные технологии по доочистки и обеззараживанию сточных вод.	3
				Тема 6. Инновационные технологии обработки, стабилизации и утилизации осадков очистных сооружений.	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции и (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-7	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8 ОПК-7.9	<i>Знать</i> закономерности развития экономики строительства зданий, сооружений как сферы материального производства; <i>Уметь</i> применять эти знания при оценке и выборе экономически	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6	индивидуальное задание, вопросы на зачет

			целесообразных решений хозяйственных задач; <i>Владеть</i> методиками расчета вариантов проектных решений систем ВВ		
2.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6	<i>Знать</i> порядок формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения) <i>Уметь</i> : – делать выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков); -выбирать метод и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения); - выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения); - выполнять и контролировать выполнение прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения <i>Владеть</i> навыком оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)	Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6	индивидуальное задание, вопросы на зачет
3.	ПК-4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8	<i>Знать</i> нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) <i>Уметь</i> : -разрабатывать нормативно-техническую документацию по	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6	индивидуальное задание, вопросы на зачет

			<p>эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения);</p> <p>- разрабатывать производственную программу организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения);</p> <p>- контролировать условия и показатели эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения);</p> <p>-выявлять технические неисправности элементов системы водоснабжения (водоотведения);</p> <p>-выбирать метод, порядка и состава аварийно-восстановительных работ ;</p> <p>-выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)</p> <p><i>Владеть</i> навыком оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции</p>		
--	--	--	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Инновационные технологии в системах водоснабжения и водоотведения»

Оценочные средства для индивидуальной работы

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Очистка питьевой воды от марганца, железа и бора на сооружениях нового поколения.
2. Очистка питьевой воды от солей жесткости по новым технологиям на современном оборудовании.
3. Механическая очистка сточных вод на сооружениях нового поколения.

4. Биологическая очистка сточных вод с применением новых технологических схем, оборудования и сооружения.
5. Обработка осадков очистных сооружений на оборудовании нового поколения.

Пояснительная записка должна освещать принятые решения проектируемых систем очистки питьевой и сточной воды:

- Определение производительности очистной станции.
- Выбор и обоснование технологической схемы очистки воды и состава очистных сооружений.
- Составление высотной схемы очистных сооружений.
- Основные положения компоновки очистной станции.
- Расчет сооружений реагентного хозяйства.
- Расчет основных сооружений по очистке питьевой воды.
- Расчет основных сооружений по механической очистке.
- Расчет основных сооружений по биологической очистке.
- Расчет сооружений по обработке осадков.
- Расчет сооружений по доочистке сточных вод.
- Расчет оборудования для обеззараживания питьевой и сточной воды.

Курсовая работа включает в себя графическую часть на 1 листе формата А1 и расчетно-пояснительную записку на 30-35 листов формата А4.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству индивидуальная работа

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

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Материалы труб, применяемые в системах водоснабжения при прокладке водопроводных сетей.
2. Преимущества безколотезной прокладке водопроводных сетей перед традиционным методом устройством колодцев.
3. Устройство фильтров для скважин (трубчатые, каркасно-стержневые, сетчатые). Обоснование выбора конструкции и материала фильтра.
4. Применение современного насосного оборудования для насосных станций водоснабжения.

5. Современное оборудование для учета питьевой воды.
6. Очистка питьевой воды реагентами нового поколения.
7. Современные методы очистки питьевой воды от железа и бора.
8. Очистка питьевой воды от марганца и сероводорода на сооружениях нового поколения.
9. Способы умягчения воды для питьевых и производственных нужд.
10. Очистка питьевой воды методом фильтрации на современном оборудовании.
11. Очистка питьевой воды на мембранах.
12. Водоподготовка для плавательных бассейнов.
13. Материалы труб, применяемые для в системах водоотведения при прокладке трубопроводов.
14. Современные конструкции решеток.
15. Резервуары – усреднители и их влияние на работу очистных сооружений.
16. Новые конструктивные элементы в песколовках, позволяющие улучшить задержания песка.
17. Новые конструктивные элементы в горизонтальных и радиальных отстойниках для задержания взвешенных веществ.
18. Новые конструктивные элементы в горизонтальных и радиальных отстойник для разделения иловой смеси.
19. Технологии очистки от азота и фосфора.
20. Процессы нитрификации и денитрификации в сточных водах.
21. Очистка сточных вод и уплотнения осадков с применением методов напорной флотации, электрофлотации.
22. Современные методы доочистки сточных вод.
23. Новые технологии для обеззараживания очищенных сточных вод.
24. Новое поколение очистных сооружений малой производительности.
25. Современные методы обработки и утилизации осадков очистных сооружений.
26. Оборудование, применяемое для обезвоживания и термической сушки осадков.
27. Технология и оборудование для анаэробной стабилизации осадков сточных вод.
28. Новые конструкции метантенков.
29. Новые технологии для интенсификации очистки городских сточных вод и условия их применения.
30. Современное насосное оборудование и материалы для канализационных насосных станций.
31. Методики проведения научно-исследовательских и опытно конструкторских работ.

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

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме 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)