

**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 «Городское строительство и хозяйство»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства



Андрийчук Н.Д.
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«РЕКОНСТРУКЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ
ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ»**

По направлению подготовки: 08.04.01 Строительство
Магистерская программа: «Техническая эксплуатация и реконструкция
зданий и сооружений»

Луганск- 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Реконструкция инженерных систем городской застройки» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство – 22 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Реконструкция инженерных систем городской застройки» 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 (с изменениями и дополнениями), редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, № 82 от 08.02.2021.

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент кафедры ГСХ Меженский А.Н.,
ст.преподаватель кафедры ГСХ Колесникова Ю.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Городское строительство и хозяйство»

« 12 » 04 2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ГСХ  /Сороканич С.В./

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

« 13 » 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института строительства,
архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

 Ремень В.И.

Структура и содержание дисциплины

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

Целью дисциплины является ознакомление студентов с современными методами реконструкции и модернизации инженерного оборудования, обеспечивающими снижение энергопотребления.

Задачи освоения дисциплины:

- получение студентами теоретических знаний о существующих подходах реконструкции в системах тепло-, газо-, водоснабжения;
- получение навыков проектирования и расчета инженерных систем с применением современных приборов и оборудования;
- знакомство студентов с существующими методиками оценки энергосберегающего потенциала инженерных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в первом семестре.

Основывается на дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 Строительство.

Полученные знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
Профессиональные компетенции		
ПК-1. Способен осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений ремонта, реконструкции, модернизации объектов жилищно-	ПК-1.1. Формирование данных для выполнения расчетного обоснования проектного решения ремонта (реконструкции, модернизации) объекта жилищно-коммунального хозяйства ПК-1.2. Выбор метода и методики выполнения расчетного обоснования	Знать: современные технологии, нормативную и справочную литературу, касающуюся вопросов реконструкции инженерных системах жизнеобеспечения. Уметь: определять техническую сущность мероприятий по реконструкции разных видов инженерных систем, проводить технико-экономический

коммунального хозяйства	проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства ПК-1.3. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства, документирование и оценка достоверности его результатов	анализ предлагаемых мероприятий по реконструкции. Владеть: навыками разработки принципиальных технологических и монтажных схем инженерного оборудования
-------------------------	---	---

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)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего)	48	16
в том числе:		
Лекции	24	8
Семинарские занятия	—	—
Практические занятия	24	8
Лабораторные работы	—	—
Курсовая работа (курсовой проект)	+	+
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	—	—
Самостоятельная работа студента (всего)	60	92
Форма аттестация	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Элементы инженерной деятельности при реконструкции городских объектов. Особенности обследования инженерных коммуникаций в старой жилой застройке.

Тема 2. Схемы, основные элементы системы наружного водоснабжения населенных мест, внутреннее водоснабжение. Современные методы и технологии реконструкции систем водоснабжения.

Тема 3. Системы и схемы, основные элементы наружной канализации населенных мест. Современные методы и технологии реконструкции канализационных систем.

Тема 4. Системы и схемы, основные элементы наружной тепловой сети. Основы проектирования системы теплоснабжения и тепловых сетей. Современные методы и технологии реконструкции систем теплоснабжения.

Тема 5. Системы и схемы, основные элементы наружной газовой сети. Современные методы и технологии реконструкции систем газоснабжения.

Тема 6. Принципы размещения подземных сетей в городах и микрорайонах, планирование их реконструкции и способы ее выполнения.

4.3. Лекции

п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Элементы инженерной деятельности при реконструкции городских объектов. Особенности обследования инженерных коммуникаций в старой жилой застройке.	4	1
2	Тема 2. Схемы, основные элементы системы наружного водоснабжения населенных мест, внутреннее водоснабжение. Современные методы и технологии реконструкции систем водоснабжения.	4	2
3	Тема 3. Системы и схемы, основные элементы наружной канализации населенных мест. Современные методы и технологии реконструкции канализационных систем.	4	1
4	Тема 4. Системы и схемы, основные элементы наружной тепловой сети. Основы проектирования системы теплоснабжения и тепловых сетей. Современные методы и технологии реконструкции систем теплоснабжения.	4	2
5	Тема 5. Системы и схемы, основные элементы наружной газовой сети. Современные методы и технологии реконструкции систем газоснабжения.	4	1
6	Тема 6. Принципы размещения подземных сетей в городах и микрорайонах, планирование их реконструкции и способы ее выполнения.	4	1
	Итого:	24	8

4.4 Практические занятия

п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очная форма
1	Практическое №1. Тема: Исследование элементов инженерных систем при реконструкции городских объектов. Особенности обследования инженерных коммуникаций в старой жилой застройке.	2	1
2	Практическое №2. Тема: Определение оптимальных режимов работы магистральных водопроводов сетей водоснабжения и разработка рекомендаций по их реконструкции.	2	1
3	Практическое №3. Реконструкция сооружений для забора подземных вод. Реконструкция инфильтрационных водозаборов.	2	0,5
4	Практическое №4. Тема: Методы проверки участков водопроводных сетей, нуждающихся в реконструкции.	2	0,5
5	Практическое №5. Тема: Разработка плана реконструкции КОС. Выбор метода восстановления пропускной способности канализационных трубопроводов.	2	0,5
6	Практическое №6. Реновация наружных водоотводящих сетей: уличных, межквартальных и коллекторов традиционными и бестраншейными методами.	2	0,5
7	Практическое №7. Требования нормативно-технической документации к организации и проведению работ по реконструкции тепловых сетей. Структура и продолжительность ремонтных циклов.	2	0,5
8	Практическое №8. Виды повреждений и дефектов тепловых сетей. Дефектные ведомости на ремонт тепловых сетей. Графики ППР. Капитальный и текущий ремонт тепловых сетей.	2	0,5
9	Практическое №9. Технические условия на ремонт тепловых сетей. Оформление технической документации на ремонтные работы. Ремонт тепловых сетей канальной прокладки. Ремонт каналов, камер, коллекторов, компенсаторных ниш, опор. Монтажные работы по ремонту тепловой сети бесканальной прокладки из предварительно изолированных труб.	2	1
10	Практическое №10. Выбор и обоснование системы газоснабжения. Реконструкция (модификация) системы газоснабжения и определение её экономического эффекта. Определение оптимального радиуса действия ГРП.	2	0,5
11	Практическое №11. Предназначение, принцип работы, требования, выбор оборудования газовых	2	0,5

	сетей: регуляторы давления; предохранительные клапаны.		
12	Практическое №12. Принципы размещения подземных сетей в городах и микрорайонах, планирование их реконструкции и способы ее выполнения.	2	1
	Итого:	24	8

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Элементы инженерной деятельности при реконструкции городских объектов. Особенности обследования инженерных коммуникаций в старой жилой застройке.	Подготовка к практическим занятиям. Курсовая работа.	10	12
2	Тема 2. Схемы, основные элементы системы наружного водоснабжения населенных мест, внутреннее водоснабжение. Современные методы и технологии реконструкции систем водоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям. Курсовая работа.	10	16
3	Тема 3. Системы и схемы, основные элементы наружной канализации населенных мест. Современные методы и технологии реконструкции канализационных систем.	Подготовка к практическим занятиям. Курсовая работа.	10	16
4	Тема 4. Системы и схемы, основные элементы наружной тепловой сети. Основы проектирования системы теплоснабжения и тепловых сетей. Современные методы и технологии реконструкции систем теплоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям. Курсовая работа.	10	16
5	Тема 5. Системы и схемы, основные элементы наружной газовой сети. Современные методы и технологии реконструкции систем газоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям. Курсовая работа.	10	16
6	Тема 6. Принципы размещения подземных сетей в городах и микрорайонах, планирование их реконструкции и способы ее выполнения.	Подготовка к практическим занятиям. Курсовая работа.	10	16
Итого:			60	92

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной части. Расчетно-пояснительная записка - 15-20 страниц текста на стандартном листе формата А 4.

5. Образовательные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование объяснительно-иллюстративного обучения, информационных образовательных технологий: чтение лекций с использованием слайд-презентаций, практические занятия, курсовое проектирование проводятся с использованием электронных образовательных ресурсов (электронный конспект).

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Журавлева, Ирина Владимировна Реконструкция инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2011 -145 с.

2. Орлов, Владимир Александрович Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Академия, 2010 -300, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений 18 [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 466 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30240>.

2. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 379 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30242>.

3. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Водоснабжение и канализация [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 437 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30241>.

4. Пилипенко Н.Р., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 274 с. Режим доступа: [http:](http://)

window.edu.ru/catalog.2.p-rubr= 5. Храменко С.В. Основа модернизации инженерных коммуникаций городов России: статья. Режим доступа: <http://www.robt.ru/uchebnye-inauchnye-stat-i/stati/22-osnova-modernizacii-inzhenernyh-kommunikacijgorodov-rossii>

г) интернет-ресурсы:

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

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

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/>

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР – <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР – <https://gkmsti-lnr.su/>

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/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Реконструкция инженерных систем городской застройки» 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	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

«Реконструкция инженерных систем городской застройки»

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	ПК-1	Способен осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений ремонта, реконструкции, модернизации объектов жилищно-коммунального хозяйства	ПК-1.1	Тема 1. Элементы инженерной деятельности при реконструкции городских объектов. Тема 2. Схемы, основные элементы системы наружного водоснабжения населенных мест, внутреннее водоснабжение. Тема 3. Системы и схемы, основные элементы наружной канализации населенных мест. Тема 4. Системы и схемы, основные элементы наружной тепловой сети. Тема 5. Системы и схемы, основные элементы наружной газовой сети. Тема 6. Принципы размещения подземных сетей в городах и микрорайонах, планирование их реконструкции и способы ее выполнения.	1 семестр
			ПК-1.2	Тема 1. Элементы инженерной деятельности при реконструкции городских объектов. Тема 2. Схемы, основные элементы системы наружного водоснабжения населенных мест, внутреннее водоснабжение. Тема 3. Системы и схемы, основные элементы наружной канализации населенных мест. Тема 4. Системы и схемы, основные элементы наружной тепловой сети.	1 семестр

		ПК-1.3	технико-экономический анализ предлагаемых мероприятий по реконструкции. Владеть: навыками разработки принципиальных технологических и монтажных схем инженерного оборудования		Контрольные работы, курсовая работа
--	--	---------------	---	--	-------------------------------------

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Реконструкция инженерных систем городской застройки»**

Вопросы к контрольным работам:

1. Общие понятия по инженерному обустройству территорий.
2. Особенности инженерного обустройства различных населенных пунктов.
3. Классификация инженерных систем
4. Элементы инженерного обустройства территорий
5. Системы инженерного оборудования зданий различного назначения.
6. Способы трассировки инженерных коммуникаций на генпланах.
7. Классификация систем водоснабжения
8. Общая схема водоснабжения населенных мест
9. Водопроводные сети. Трубы, колодцы, оборудование.
10. Расчетные расходы для расчета элементов водоснабжения
11. Методика гидравлического расчета водопроводных сетей
12. Методика разработки графика пьезометрических линий водопровода.
13. Системы канализации. Виды сточных вод.
14. Общая схема канализации населенных мест.
15. Канализационные сети. Трубы, колодцы, коллекторы.
16. Определение расчетных расходов для расчета канализации
17. Методика гидравлического расчета канализационных сетей.
18. Методика построения профиля канализационного коллектора
19. Дождевая канализация. Способы отвода сточных вод с различных территорий.
20. Элементы открытой и закрытой дождевой канализации.
21. Системы теплоснабжения.
22. Схемы местного и локального теплоснабжения.
23. Общая схема централизованного теплоснабжения. Основные элементы.
24. Источники тепловой энергии для различных систем теплоснабжения
25. Тепловые сети. Трассировка. Способы монтажа.
26. Методика расчета потребной тепловой энергии центральной котельной.
27. Системы газоснабжения. Характеристика газов.
28. Общая схема централизованного газоснабжения сельских территорий.
29. Классификация газопроводов.

30. Газопроводы. Трубы. Оборудование. Способы монтажа.
31. Общие коллекторы. Коллекторы глубокого заложения.
32. Размещение инженерных сетей в поперечном профиле улиц.
33. Допустимые глубины заложения инженерных сетей в населенных пунктах.
34. Допустимые расстояния между инженерными коммуникациями при параллельной прокладке.
35. Допустимые расстояния от инженерных коммуникаций до зданий и сооружений

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%)

Темы курсовых работ:

Тема № 1

Реконструкция наружной водопроводной сети населенного пункта.

Тема № 2

Реконструкция дворовой водоотводящей сети реконструируемого квартала.
Проект реконструкции решеток.

Тема № 3

Проект реконструкции первичных отстойников.

Тема № 4

Проект реконструкции аэротенков.

Тема № 5

Проект реконструкции стабилизаторов (метантенков или аэробных стабилизаторов).

Тема № 6

Проект реконструкции сооружений по обработки осадков (иловых площадок или сооружений механического обезвоживания).

Тема № 7

Применение новых конструкций для обезжелезивания воды.

Тема № 8

Применение новых конструкций и технологий для деманганации.

Тема № 9

Применение новых конструкций и технологий для умягчения воды.

Тема № 10

Реконструкция фильтров.

Тема № 11

Очистка воды до питьевого качества с применением новых технологий для малых населенных пунктов.

Тема № 12

Очистка сточных вод малых населенных пунктов с применением новых технологий.

Тема № 13

Реконструкция наружной тепловой сети населенного пункта.

Тема № 14

Реконструкция наружной газовой сети населенного пункта.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству (курсовая работа)

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

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы к экзамену:

1. Основные причины низкой надёжности систем водоснабжения и водоотведения.

2. Основные требования к процессу реконструкции систем и сооружений.

3. Зарубежный и отечественный опыт реконструкции систем В и В.

4. Какие элементы инженерной деятельности являются обязательными при реконструкции городских объектов и шаги реализации планов реконструкции и обновления сложившейся застройки городов?

5. Каковы тенденции современного развития населённых пунктов и их влияние на формирование и реконструкцию инженерных сетей и сооружений?

6. Как планировочные и конструктивные особенности реконструируемых зданий влияют на инженерные коммуникации в них?

7. Типы водозаборных сооружений и факторы, определяющие выбор того или иного типа.

8. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов и вопросы, решаемые при расширении существующего водозаборного узла.

9. Реконструкция водозаборов из поверхностных источников.

10. Регенерация действующих водозаборных скважин.

11. Реконструкция водозаборов из подземных источников.

12. Диагностика водопроводных сетей, насосных станций, регулирующих емкостей. Манометрическая съемка на сети.

13. Моделирование работы магистральных и распределительных водопроводных сетей.

14. Оптимизация работы насосных станций, сетей и регулирующих емкостей.

15. Восстановление пропускной способности трубопроводов.

16. Причины неудовлетворительной работы водопроводной сети.

17. Реконструкция сетей водоснабжения. Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов.

18. Организация работ на наружных сетях с минимальным воздействием на транспортные и инженерные коммуникации.

19. Выбор оптимальных режимов совместной работы насосов и водопроводной системы.

20. Выбор графика работы и подбор насосов, питающих водопроводную сеть, и распределение нагрузки между насосными станциями.

21. Анализ совместной работы насосов, водопроводной сети и резервуаров. Выбор количества башен и места расположения водонапорной башни на сети.

22. Методы повышения надежности и герметичности, долговечности сетей, арматуры, оборудования при реконструкции.
23. Организация работ в стесненных условиях при наличии действующих систем.
24. Разработка водного баланса и схемы системы с учетом требований водоэнергоснабжения.
25. Выбор оптимальных технических режимов работы насосного и тепломеханического оборудования. Подбор водосберегающей водоразборной арматуры и энергорегулирующей насосного оборудования емкостей.
26. Учет потребления воды в зданиях и отдельных потребителей.
27. Определение эффективности различных вариантов реконструкции.
28. Особенности реконструкции систем при моральном и физическом износе оборудования.
29. Методы повышения надежности и герметичности, долговечности сетей, арматуры, оборудования при реконструкции.
30. Организация работ в стесненных условиях при наличии действующих систем.
31. Новые технологии реновации скважин, водопроводных сетей и водоводов.
32. Причины неудовлетворительного состояния очистных станций на текущее время и пути их устранения.
33. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде.
34. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы. Организация работ при реконструкции сооружений.
35. Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности.
36. Дефекты и ошибки проектирования, строительства и эксплуатации, которые необходимо устранить при реконструкции.
37. Точечная застройка городов и реконструкция коммуникаций.
38. Подключение периферийных районов к существующей сети.
39. Пути улучшения гидравлических условий существующих водоотводящих сетей при их реконструкции.
40. Причины частого засорения труб водоотводящих сетей малых диаметров.

41. Как влияет сокращение водопотребления на работу водоотводящих сетей и как ликвидировать этот недостаток при их реконструкции.

42. Как сократить риски, связанные с работой КНС на водоотводящей сети, и обеспечить безопасность работы сети.

43. Основные приемы и способы, общие вопросы проектирования реконструкции водоотводящих сетей.

44. Бестраншейные методы реновации трубопроводов.

45. Особенности проектирования реконструкции дождевой сети.

46. Влияние работы канализационных насосных станций на работу водоотводящих станций

47. Основные приемы и способы, общие вопросы проектирования реконструкции станций очистки сточных вод.

48. Обследование комплекса очистных сооружений водоотводящих станций. Определение необходимой эффективности работы станции в связи с изменением качества поступающих сточных вод, расхода, требования к очищенной воде.

49. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы.

50. Перспективные технологии, повышающие качество механической очистки.

51. Повышение эффективности работы решёток, песколовок, отстойников при реконструкции водоотводящих станций.

52. Условия применения новых технологий и конструкций сооружений при реконструкции водоотводящих станций.

53. Основная идея создания новых элементов и конструкций сооружений водоотводящих станций.

54. Причины неэффективной работы сооружений биологической очистки на канализационных очистных станциях.

55. Новые энергосберегающие технологии биологической очистки сточных вод.

56. Применение прикреплённой микрофлоры в биофильтрах и аэротенках.

57. Комплекс технологических и конструктивных решений реконструкции аэротенков для повышения в них эффективности работы.

58. Пути интенсификации окислительной способности активного ила и всего технологического процесса биологической очистки сточных вод.

59. Объективные причины не удовлетворительной работы сооружений малых канализационных очистных станций.

60. Пути повышения производительности и качества очистки малых канализационных очистных станций реконструкцией.
61. Приёмы, позволяющие повысить производительность станций очистки сточных вод в 1,5 раза.
62. Новые технологии доочистки сточных вод.
63. Способы флотационной обработки сточных вод, применяемые при реконструкции существующих очистных станций.
64. Причины высоких затрат на стабилизацию осадков и пути их устранения при реконструкции существующих канализационных очистных станций.
65. Конструктивные и технологические недостатки типовых метантенков, аэробных стабилизаторов, преимущества и недостатки этих сооружений друг перед другом, и выбор оптимального варианта стабилизации осадка при реконструкции.
66. Интенсификация работы сооружений механического обезвреживания при реконструкции существующих канализационных очистных станций.
67. Интенсификация работы иловых площадок.
68. Новые способы и технологии утилизации осадков. Их преимущество перед существующими способами.
69. Какие сооружения можно исключить из традиционной схемы существующих канализационных очистных станций при производстве готового продукта из всех видов осадков?
70. Диагностика канализационных трубопроводов, насосных и технологических установок. Анализ засоряемости трубопроводов.
71. Методы определения степени износа, морального старения оборудования и трубопроводов.
72. Прогрессивные конструкции оборудования и материалы для повышения качества внутренней канализации и благоустройства зданий.
73. Смена отдельных участков пришедших в негодность трубопроводов с модернизацией (в необходимых случаях) прокладки путем увеличения диаметра труб (не более чем на два типоразмера), применения компенсаторов, задвижек и других устройств более совершенных конструкций, изоляции более совершенных типов, а также путем отклонения при необходимости от существующего направления.
74. Восстановление или нанесение вновь на действующие трубопроводы гидроизоляции.
75. Полная или частичная смена тепловой изоляции.

76. Смена или установка дополнительных задвижек или другой запорной арматуры, компенсаторов и фасонных частей или их ремонт со сменой изношенных деталей.

77. Смена или ремонт со сменой деталей насосов, грязевиков, пароводяных или водяных подогревателей, конденсатоотводчиков, элеваторов, аккумулирующих емкостей и другого тепломеханического оборудования насосных и аккумуляторных станций и тепловых пунктов.

78. Ремонт, дооборудование и смена тепловых щитов и теплоизмерительных приборов.

79. Ремонт со сменой негодных деталей или установка вновь на действующих сетях устройств, для защиты от электрокоррозии.

80. Ликвидация перекосов арматуры, образовавшихся в результате осадок трубопроводов при бесканальной прокладке, связанная с переваркой конструкций трубопровода (компенсаторы, фланцевые соединения, ответвления) или несущих и направляющих опор.

81. Восстановление поврежденных или смена пришедших в негодность строительных конструкций каналов, камер, смотровых колодцев, павильонов и опор воздушных прокладок.

82. Восстановление поврежденных, смена пришедших в негодность или прокладка дополнительных дренажей из камер и каналов, а также попутных дренажей для понижения уровня грунтовых вод в действующих сетях.

83. Восстановление или устройство нового защитного слоя в железобетонных конструкциях каналов, камер, опор воздушных прокладок, а также штукатурка кирпичных конструкций.

84. Полная или частичная смена гидроизоляции каналов и камер.

85. Восстановление или смена подвижных и неподвижных опор, а также системы креплений трубопроводов при воздушных прокладках, на эстакадах и искусственных сооружениях (мосты, путепроводы и т. п.).

86. Однониточные газопроводы с участками различного диаметра, организационно-технологические мероприятия по реконструкции газопроводов.

87. Газопровод постоянного диаметра с путевыми отборами (подкачками) газа.

88. Понятие нормальных и стандартных условий.

89. Режимы движения газа, влияющие на реконструкцию участков газопровода.

90. Классификация газовых сетей по рабочему давлению в сети.

91. Какие ограничения на скорость движения газа по трубопроводам существуют.

92. Какая допустимая максимальная величина потери давления до самого удаленного абонента для сетей низкого давления установлена нормативными документами

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

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие 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)