

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

«Реновация систем водоснабжения и водоотведения»

Направление подготовки 08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»


Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года и 5 м.

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

  
/Щербаков В.И./

Заведующий кафедрой  
Гидравлики, водоснабжения  
и водоотведения

  
/Бабкин В.Ф./

Руководитель ОПОП

  
/Бабкин В.Ф./

Воронеж 2018

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цели дисциплины** ознакомление с новыми перспективными направлениями в строительном производстве – бестраншейными технологиями ремонта, реконструкции и строительства подземных трубопроводных коммуникаций, в частности, водопроводных и водоотводящих сетей.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- создание у инженера представления о целесообразности бестраншейного восстановления объектов жизнедеятельности (по результатам инспекционного контроля современными техническими средствами и соблюдения экологических требований по защите окружающей среды);
- изучение наиболее распространённых бестраншейных технологий ремонта и обоснования выбора из них оптимальной технологии для конкретного объекта;
- освоение специальных технических требований при реализации отдельных методов бестраншейного восстановления, обеспечивающих высокое качество ремонтно-строительных работ;
- овладение научными подходами к оценке состоянию участков водопроводных и водоотводящих сетей с учётом технических, экономических, экологических и социальных аспектов и освоения компьютерных программ автоматизированного выбора приоритетных объектов реновации на трубопроводных сетях, оптимальной бестраншейной технологии восстановления и проверки на гидравлическую совместимость восстанавливаемых участков трубопроводов в единой трубопроводной системе.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Реновация систем водоснабжения и водоотведения» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Реновация систем водоснабжения и водоотведения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовывать проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-2- Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.

ПК-3 - Способен подготавливать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям

ПК-4 - Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-5 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ПК-6 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные

расчеты сооружений очистки сточных вод.

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-1	знать методики организации по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	уметь организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	владеть навыками организации проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-2	знать методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	уметь составлять технологические регламенты и планы выполнения исследовательских и опытно конструкторских работ
	владеть нормативной, технической и научной литературой в процессе проведения научно-исследовательских и опытно- конструкторских работ
ПК-3	знать требования при подготовке проектной документации по возведению сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	уметь выполнять расчеты реновации сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	владеть технической информацией по проектированию реновации сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-4	знать нормативную и техническую литературу в градостроительной деятельности
	уметь правильно применять знания при разработке проектной документации по результатам инженерно-технического проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	владеть навыками в разработке проектной документации реновации
ПК-5	знать технические требования для выполнения компоновочных решений при проектировании насосных станций и сетей водоснабжения и водоотведения
	уметь выполнять расчеты и подбирать оборудование для насосных станций и сетей водоснабжения и водоотведения при реновации
	владеть справочной и технической литературой, каталогами по выбору оборудования и материалов для насосных станций, сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-6	знать технические требования для выполнения компоновочных решений при реновации сооружений очистки сточных вод
	уметь выполнять расчеты и подбирать трубопроводы по сооружениям очистки сточных вод
	владеть технической литературой, каталогами по подбору сооружений очистки сточных вод

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Реновация систем водоснабжения и водоотведения» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	32
<b>В том числе:</b>		
Лекции	16	16

Практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	112	112
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	144
зач.ед.	5	4

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Курс
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	28	28
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
<b>Самостоятельная работа</b>	112	112
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. работы	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о бестраншейных методах восстановления и прокладки трубопроводов.	Методы бестраншейного восстановления трубопроводов и сооружений на подземных инженерных сетях. Классификация и особенности методов бестраншейного восстановления трубопроводов. Методы бестраншейной прокладки трубопроводов. Трубы, механизмы и оборудование для прокладки инженерных сетей.	1			20	21
2	Инспекционный и диагностический контроль состояния водопроводных и водоотводящих сетей современными техническими средствами	Инспекционный и диагностический контроль состояния водопроводных и водоотводящих сетей современными техническими средствами.	1	2	2	20	25

	средствами.						
3	Технологии восстановления труб с помощью покрытий и рукавов	Технология восстановления трубопроводов путём нанесения внутренних цементнопесчаных покрытий. Технология восстановления трубопроводов с помощью сплошных полимерных покрытий. Технология восстановления трубопроводов с помощью комплексных полимерных рукавов.	2	2		18	24
4	Технологии восстановления трубопроводов путём протягивания в них полимерных труб.	Технологии восстановления трубопроводов путём протягивания в них полимерных труб (без разрушения и с разрушением старых). Методика выбора рабочей технологической схемы производства работ. Гидравлические испытания и приёмка трубопроводов в эксплуатацию. Особенности технологии протягивания полиэтиленовых профильных труб.	2	2		18	24
5	Другие технологии восстановления трубопроводов.	Технология восстановления трубопроводов путём использования полимерных трубных модулей. Технология восстановления трубопроводов силовым без вибрационным продавливанием. Технология восстановления трубопроводов рукавом из нержавеющей стали. Монтаж композитных элементов из несущих стеклопластиковых конструкций. Методы реновации ленточными покрытиями.	1	2		18	23
6	Требования к организациям, выполняющим работы по восстановлению и прокладке подземных трубопроводов бестраншейными методами	Основные положения по выбору объекта и метода восстановления подземных трубопроводов. Требования к организациям, выполняющим работы по восстановлению и прокладке подземных трубопроводов бестраншейными методами. Оценка эффективности восстановительных работ бестраншейными методами.	1	2		18	23
<b>Итого:</b>			<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>112</b>	<b>140</b>

### очная форма обучения

1	Общие сведения о бестраншейных методах восстановления и прокладки трубопроводов.	Методы бестраншейного восстановления трубопроводов и сооружений на подземных инженерных сетях. Классификация и особенности методов бестраншейного восстановления трубопроводов. Методы бестраншейной прокладки трубопроводов. Трубы, механизмы и оборудование для прокладки инженерных сетей.		1		27	28
2	Инспекционный и диагностический контроль состояния водопроводных и водоотводящих сетей современными техническими средствами.	Инспекционный и диагностический контроль состояния водопроводных и водоотводящих сетей современными техническими средствами.		1		27	28
3	Технологии восстановления труб с помощью покрытий и рукавов	Технология восстановления трубопроводов путём нанесения внутренних цементнопесчаных покрытий. Технология восстановления трубопроводов с помощью сплошных полимерных покрытий. Технология восстановления трубопроводов с помощью комплексных полимерных рукавов.	1	1		27	29
4	Технологии восстановления трубопроводов путём протягивания в них полимерных труб.	Технологии восстановления трубопроводов путём протягивания в них полимерных труб (без разрушения и с разрушением старых). Методика выбора рабочей технологической схемы производства работ. Гидравлические испытания и приёмка трубопроводов в эксплуатацию. Особенности технологии	1	1		27	29

		протягивания полиэтиленовых профильных труб.				
5	Другие технологии восстановления трубопроводов.	Технология восстановления трубопроводов путём использования полимерных трубных модулей. Технология восстановления трубопроводов силовым без вибрационным продавливанием. Технология восстановления трубопроводов рукавом из нержавеющей стали. Монтаж композитных элементов из несущих стеклопластиковых конструкций. Методы реновации ленточными покрытиями.		1	28	29
6	Требования к организациям, выполняющим работы по восстановлению и прокладке подземных трубопроводов бестраншейными методами	Основные положения по выбору объекта и метода восстановления подземных трубопроводов. Требования к организациям, выполняющим работы по восстановлению и прокладке подземных трубопроводов бестраншейными методами. Оценка эффективности восстановительных работ бестраншейными методами.		1	27	28
<b>Итого:</b>				16	16	112

## 5.2 Перечень лабораторных работ для заочного обучения

1. Составление технологической карты реновации водопроводной сети.
2. Составление технологической карты реновации канализационной сети
3. Телеинспекция сети эндоскопом.
4. Изучение материалов для реновации сети и их подбор.
5. Изучение цементно-песчаных покрытий сети.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать методики организации по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками организации проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять технологические регламенты и планы выполнения исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть нормативной, технической и научной литературой в процессе проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать требования при подготовке	Устный опрос	Выполнение	Невыполнение

	проектной документации по возведению сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения		работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять расчеты реновации сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть технической информацией по проектированию реновации сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать нормативную и техническую литературу в градостроительной деятельности	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь правильно применять знания при разработке проектной документации по результатам инженерно-технического проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками в разработке проектной документации реновации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать технические требования для выполнения компоновочных решений при проектировании насосных станций и сетей водоснабжения и водоотведения	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять расчеты и подбирать оборудование для насосных станций и сетей водоснабжения и водоотведения при реновации	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть справочной и технической литературой, каталогами по выбору оборудования и материалов для насосных станций, сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать технические требования для выполнения компоновочных решений при реновации сооружений очистки сточных вод	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять расчеты и подбирать трубопроводы по сооружениям очистки сточных вод	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть технической литературой, каталогами по подбору сооружений очистки сточных вод	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать методики организации по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Устный опрос	Выполнение практических работ на 90-100%	Выполнение практических работ на 70-90%	Выполнение практических работ на 50-70%	Выполнение практических работ менее 50%
	уметь организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками организации проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Устный опрос	Выполнение практических работ на 90-100%	Выполнение практических работ на 70-90%	Выполнение практических работ на 50-70%	Выполнение практических работ менее 50%
	уметь составлять технологические регламенты и планы выполнения исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть нормативной, технической и научной литературой в процессе проведения научно-исследовательских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены



	ьских и опытно-конструкторских работ					
ПК-3	знать требования при подготовке проектной документации по возведению сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Устный опрос	Выполнение практических , работ на 90-100%	Выполнение практических, работ на 70-90%	Выполнение практических, работ на 50-70%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь выполнять расчеты реновации сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть технической информацией по проектированию реновации сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать нормативную и техническую литературу в градостроительной деятельности	Устный опрос	Выполнение практических , работ на 90-100%	Выполнение практических, работ на 70-90%	Выполнение практических, работ на 50-70%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь правильно применять знания при разработке проектной документации по результатам инженерно-технического проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками в разработке проектной документации реновации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать технические требования для выполнения компоновочных решений при проектировании насосных станций и	Устный опрос	Выполнение практических , работ на 90-100%	Выполнение практических, работ на 70-90%	Выполнение практических, работ на 50-70%	Выполнение практических, работ менее 50%

	сетей водоснабжения и водоотведения					
	уметь выполнять расчеты и подбирать оборудование для насосных станций и сетей водоснабжения и водоотведения при реновации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть справочной и технической литературой, каталогами по выбору оборудования и материалов для насосных станций, сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать технические требования для выполнения компоновочных решений при реновации сооружений очистки сточных вод	Устный опрос	Выполнение практических работ на 90-100%	Выполнение практических работ на 70-90%	Выполнение практических работ на 50-70%	Выполнение практических работ менее 50%
	уметь выполнять расчеты и подбирать трубопроводы по сооружениям очистки сточных вод	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть технической литературой, каталогами по подбору сооружений очистки сточных вод	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

*(не предусмотрены)*

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

*(не предусмотрены)*

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

*(не предусмотрены)*

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой**

1. Основные причины низкой надёжности систем водоснабжения и водоотведения.
2. Основные требования к процессу реновации систем и сооружений.
3. Зарубежный и отечественный опыт реновации систем ВиВ.
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?
8. Диагностика водопроводных сетей, насосных станций, регулирующих емкостей. Манометрическая съёмка на сети.
9. Моделирование работы магистральных и распределительных водопроводных сетей.
10. Восстановление пропускной способности трубопроводов.
11. Причины неудовлетворительной работы водопроводной сети.
12. Реконструкция сетей водоснабжения. Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов.
13. Организация работ на наружных сетях с минимальным воздействием на транспортные и инженерные коммуникации.
14. Выбор оптимальных режимов совместной работы насосов и водопроводной системы.
15. Выбор графика работы и подбор насосов, питающих водопроводную сеть, и распределение нагрузки между насосными станциями.
16. Анализ совместной работы насосов, водопроводной сети и резервуаров. Выбор количества башен и места расположения водонапорной башни на сети.
17. Методы повышения надёжности и герметичности, долговечности сетей, арматуры, оборудования при реконструкции.
18. Организация работ в стесненных условиях при наличии действующих систем.
19. Выбор оптимальных технических режимов работы насосного и тепломеханического оборудования. Подбор водосберегающей водоразборной арматуры и энергорегулирующей насосного оборудования емкостей.
20. Определение эффективности различных вариантов реконструкции.
21. Особенности реконструкции систем при моральном и физическом износе оборудования.
22. Методы повышения надёжности и герметичности, долговечности сетей, арматуры, оборудования при реконструкции.
23. Организация работ в стесненных условиях при наличии действующих

систем.

24. Новые технологии реновации скважин, водопроводных сетей и водоводов.
25. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы.
26. Организация работ при реконструкции сооружений.
27. Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности.
28. Дефекты и ошибки проектирования, строительства и эксплуатации, которые необходимо устранить при реконструкции.
29. Точечная застройка городов и реконструкция коммуникаций.
30. Подключение периферийных районов к существующей сети.
31. Пути улучшения гидравлических условий существующих водоотводящих сетей при их реконструкции.
32. Причины частого засорения труб водоотводящих сетей малых диаметров.
33. Как влияет сокращение водопотребления на работу водоотводящих сетей и как ликвидировать этот недостаток при их реконструкции.
34. Как сократить риски, связанные в работой КНС на водоотводящей сети, и обеспечить безопасность работы сети.
35. Бестраншейные методы реновации трубопроводов.
36. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы.
37. Условия применения новых технологий и конструкций сооружений при реконструкции водоотводящих станций.
38. Причины неэффективной работы сооружений биологической очистки на канализационных очистных станциях.
39. Диагностика канализационных трубопроводов, насосных и технологических установок. Анализ засоряемости трубопроводов.
40. Методы определения степени износа, морального старения оборудования и трубопроводов.
41. Прогрессивные конструкции оборудования и материалы для повышения качества внутренней канализации и благоустройства зданий.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет с оценкой проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 3 баллами (теоретический материал 1 балл, чертеж-схема-2 балла), задача оценивается в 6 баллов (2 балла верное решение, 2 балла за верный ответ, 2 балла - схема для решения). Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 12 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 13 до 15 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о бестраншейных методах восстановления и прокладки трубопроводов.	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-12, ПК-4	Устный ответ, выполнение курсового проекта, экзамен
2	Инспекционный и диагностический контроль состояния водопроводных и водоотводящих сетей современными техническими средствами.	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-12, ПК-4	Устный ответ, выполнение курсового проекта, экзамен
3	Технологии восстановления труб с помощью покрытий и рукавов	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-12, ПК-4	Устный ответ, выполнение курсового проекта, экзамен
4	Технологии восстановления трубопроводов путём протягивания в них полимерных труб.	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-12, ПК-4	Устный ответ, выполнение курсового проекта, экзамен
5	Другие технологии восстановления трубопроводов.	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-12, ПК-4	Устный ответ, выполнение курсового проекта, экзамен
6	Требования к организациям, выполняющим работы по восстановлению и прокладке подземных трубопроводов бестраншейными методами	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-12, ПК-4	Устный ответ, выполнение курсового проекта, экзамен

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Устный опрос осуществляется с использованием выданных заданий на бумажном носителе. Время подготовки 20 мин. Затем осуществляется проверка экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям,

предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***Основная литература***

1. Журба М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учебное пособие : в 3 т. : допущено МО РФ. Т. 3 : Система распределения и подачи воды. - 3-е изд., доп. и перераб. - Москва : АСВ, 2010 (Курган : ООО "ПК "Зауралье", 2008). - 407 с. : ил. - Библиогр.: с. 380-383. - ISBN 978-5-93093-210-7. - ISBN 978-5-93093-263-8. - ISBN 978-5-93093-278-6 : 423-00.

2. Кичигин В. И. Водоотводящие системы промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие : рек. УМО РФ. - Москва : АСВ, 2011 (М. : ППП "Тип. "Наука", 2010). - 654 с. - ISBN 978-5-93093-761 : 925-00.

3. Водоснабжение и водоотведение жилого дома [Текст] : учеб. пособие / Моск. гос. строит. ун-т ; сост. Т. Г. Федоровская [и др.]. - М. : АСВ, 2011. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 97. - ISBN 978-5-93093-848-7 : 245-00.

4. Водоснабжение : в 2 т. : учебник : рек. УМО. Т. 1 : Системы забора, подачи и распределения воды / М. А. Сомов. - М. : АСВ, 2010 (Курган : ООО ПК "Зауралье", 2008). - 260, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 260 (17 назв.). - ISBN 978-5-93093-565-3 : 323-90.

5. Технология ремонтных работ зданий и их инженерных систем : Учебное пособие / сост. В. М. Лебедев. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. - 183 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/28413.html>

#### ***Научная литература***

1. Виноградов Ю.Г., Орлов К.С., Попова Л.А. / Материаловедение. -М.: Высшая школа, 1983. - 256 с.

2. Гончаренко Д.Ф./Эксплуатация, ремонт и восстановление сетей водоотведения. Харьков: Консум, 2008. - 399 с.

3. Мчедлов-Петросян О.П., Вандоловский А.Г., Ладыженский В.Н. Бетонные трубы для водохозяйственного строительства. —М.: Стройиздат, 1971. - 94 с.

4. Орлов В.А. Стратегия восстановления водопроводных и водоотводящих сетей. -М.: Издательство АСВ, 2001. - 95 с.

5. Орлов В.А., Харькин В.А. Стратегия и методы восстановления подземных трубопроводов. -М.: Стройиздат, 2001. - 95 с.

6. Рыбаков А.П. Основы бестраншейных технологий. -М.: ПрессБюро, 2005. - 304 с.

7. Тевелев Ю.А. Железобетонные трубы. Обобщение опыта проектирования и изготовления. -М.: Издательство АСВ, 2003. - 304 с.

8. Удовенко В.Е. и др. Полиэтиленовые трубопроводы это просто. -М.:

Полимергаз, 2003. - 237 с.

9. Храменков СВ., Примин О.Г., Орлов В.А. Бестраншейные методы восстановления трубопроводов. -М.: Прима-Пересе, 2003. -285 с.

10. Храменков СВ., Орлов В.А., Харькин В.А. Оптимизация восстановления водоотводящих сетей. -М.: Стройиздат. - 222 с.

11. Храменков СВ. Стратегия модернизации водопроводной сети. -М.: Стройиздат, 2005. - 398 с.

12. Орлов В.А. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений. - М.: Академия, 2010 - 301 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

**профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Лицензионное программное обеспечение

OpenOffice

AutoCAD

Свободное ПО

LibreOffice

Ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/> Образовательный портал ВГТУ

Skype

Moodle

Информационные справочные системы

<http://docs.>

Современные профессиональные базы данных

<http://www.gostrf.com/> типовые проекты

<http://www.findpatent.ru/> - фонд патентов.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Реновация систем водоснабжения и водоотведения» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой

проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета реновации трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.




Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.



# Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	 Бабкин В.Ф
2	Актуализирован раздел 8.3 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	 Бабкин В.Ф
3	Актуализированы разделы: 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	 Гармонов К.В.