



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образование  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО

Факультет транспортных, инженерных систем и  
техносферной безопасности

Декан Мензелинцева Надежда Васильевна  
04.07.2021 г.

## Эксплуатационная надежность систем ВиВ

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Водоснабжение и водоотведение
Учебный план	Направление 08.04.01 Строительство
Профиль	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	магистр
Срок обучения	2 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	зачеты 3		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	6	6	6	6
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30.25	30.25	30.25	30.25
Сам. работа	113.75	113.75	113.75	113.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Юрьев Ю.Ю. ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Эксплуатационная надежность систем ВиВ**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление 08.04.01 Строительство

Профиль: Водоснабжение и водоотведение

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Водоснабжение и водоотведение**

31.05.2021 номер протокола 9 2023 г.

Зав. кафедрой Юрьев Юрий Юрьевич

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от

04.07.2021 г. № 11

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Дисциплина «Эксплуатационная надежность водоотводящих систем» – является новым предметом, на базе которого необходимо вести проектирование, анализ и эксплуатацию сетей водоотведения. В основу изучения положены анализ данных эксплуатации сетей водоотведения, их формализация в виде потока случайных событий с установлением статистического закона распределения с последующей разработкой предложений по повышению надежности их функционирования.	
Выполнение целей изучения дисциплины «Научные основы и инженерные методы выбора систем и схем водоотведения» предполагает реализацию следующего перечня систематизированных задач, которые должен выполнить обучающийся:	
- знать принципы эксплуатации сооружений и оборудования систем водоотведения, конструкции, сооружения и оборудование удаления, очистки и обезвреживания сточных вод;	
- общие положения по эксплуатации систем водоотведения, понятия о надежности систем;	
- уметь обеспечивать безотказную и эффективную работу при эксплуатации систем водоотведения;	
- правильно классифицировать характер повреждений, аварий и нарушений эксплуатации сетей водоотведения и сетевых сооружений, правильно организовать работы по осмотру и ремонту сети и сетевых сооружений и ликвидации аварий с использованием средств механизации, приспособлений и оснащения ремонтных и аварийных бригад, вести техническую документацию;	
- владеть основными принципами эксплуатации и технического обслуживания современных систем и сооружений водоотведения.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Научные основы и инженерные методы выбора систем и схем ВиВ
2.1.2	Современные проблемы развития систем ВиВ
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, исполнительская
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</b>	
<i>ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий</i>	
Результаты обучения: Владеет навыком составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	
<b>ОПК-3: Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</b>	
<i>ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.</i>	
Результаты обучения: Владеет способностью формулирования научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.	
<b>ПК-4: Способен организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения</b>	
<i>ПК-4.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения Знает: принципы применения нормативно-технической документации. Умеет: выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта. Владеет: навыком разработки нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.	

<b>ПК-4.2: Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</b>				
<p>Результаты обучения: Результаты обучения</p> <p>Знает: систему стандартизации в строительстве.</p> <p>Умеет: определять требуемые параметры проектируемого объекта, климатические и геологические особенности его расположения.</p> <p>Владеет: навыком разработки производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем ВиВ.</p>				
<b>ПК-4.3: Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)</b>				
<p>Результаты обучения: Владеть основами проектирования и расчета систем и сооружений водоснабжения</p> <p>Результаты обучения</p> <p>Знает: методы и способы проведения ремонтных и восстановительных работ.</p> <p>Умеет: использовать современные решения и технологии восстановления сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Владеет: навыком выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ.</p>				
<b>ПК-5: Способен обеспечивать безопасность при строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения</b>				
<b>ПК-5.1: Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)</b>				
<p>Результаты обучения: Результаты обучения</p> <p>Знает: нормы природного законодательства и санитарных требований в области водоснабжения и водоотведения в целом.</p> <p>Умеет: анализировать соответствие выполненных работ санитарным нормам и природоохранному законодательству.</p> <p>Владеет: навыком контроля норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения.</p>				
<b>ПК-5.2: Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)</b>				
<p>Результаты обучения: Результаты обучения</p> <p>Знает: нормативную базу по производственному и надзорному контролю за качеством работы сооружений водоподготовки и очистки сточных вод.</p> <p>Умеет: составлять план мероприятий для контроля качества работы очистных сооружений ВиВ.</p> <p>Владеет: навыком составления плана работ по контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.</p>				
<b>ПК-5.3: Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)</b>				
<p>Результаты обучения: Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Результаты обучения</p> <p>Знает: функциональные возможности программных средств, прогнозирующие поведение сооружений водоподготовки и очистки сточных вод при возникновении чрезвычайной ситуации.</p> <p>Умеет: контролировать соблюдение правил охраны труда при проведении работ на системах водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Владеет: навыком контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем ВиВ.</p>				
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Теория надежности. Современное состояние вопроса надежности систем водоснабжения</b>			
1.1	Теория надежности /Тема/	3	0	
1.1.1	Надежность в технике. Основные термины и понятия. Законы распределения случайных величин. Особенности характеристик надежности сетей водоснабжения. /Лек/	3	2	К, 3
1.1.2	Разбор конкретных, практических ситуаций /Пр/	3	8	К, 3
1.1.3	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	3	31	К, 3
2	<b>Раздел 2. Критерии и характеристики, применяемые для оценки надежности систем водоснабжения.</b>			
2.1	Стадии обеспечения надежности сетей водоснабжения. Формирование рядов потоков отказов сетей водоснабжения и их аппроксимация статистическими зависимостями. /Тема/	3	0	
2.1.1	Стадии обеспечения надежности сетей водоснабжения. Формирование рядов потоков отказов сетей водоснабжения и их аппроксимация статистическими зависимостями. /Лек/	3	2	К, 3
2.1.2	Научные основы и инженерные методы выбора систем и схем водоснабжения /Пр/	3	8	К, 3

2.1.3	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	3	31	К, 3
3	<b>Раздел 3. Применение теории надежности на практике.</b>			
3.1	Разработка технических пред-ложений на проектирование, строительство и эксплуатацию сетей водоснабжения с учетом надежности. /Тема/	3	0	
3.1.1	Разработка технических пред-ложений на проектирование, строительство и эксплуатацию сетей водоснабжения с учетом надежности. /Лек/	3	2	К, 3
3.1.2	Разработка техни-ческих решений по повышению надежности сетей /Пр/	3	8	К, 3
3.1.3	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	3	31	К, 3
4	<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация</b>			
4.1	Зачет /Тема/	3	0	
4.1.1	/Контр.раб./	3	12	
4.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.25	
4.1.3	Подготовка к зачёту /Зачёт/	3	8.75	зачет

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук - разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ОПК-3: Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ПК-4: Способен организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ПК-4.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ПК-4.2: Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ПК-4.3: Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ПК-5: Способен обеспечивать безопасность при строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ПК-5.1: Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ПК-5.2: Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

ПК-5.3: Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 4, контрольная работа, зачет

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству  
«курсовая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

18-20 Курсовая работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

14-17 Курсовая работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

10-13 Курсовая работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев) вопросы,

0-9 Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачет»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
35 – 40	Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)
25-34	Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)
15-24	Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)
менее 15	Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

#### Примеры типовых контрольных заданий по оценочному средству «Курсовая работа»

Нормативный срок выполнения курсовой работы – 4 недели с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – вторая неделя мая.

Защита курсовой работы проводится устно, в виде собеседования. Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите курсовой работы:

1. Понятие отказа в системах водоотведения.
2. Вероятностный характер показателей надежности. Связь теории надежности с теорией вероятности.
3. Законы распределения случайных величин.
4. Нормальное распределение. Экспоненциальное распределение как статистическая модель для времени безотказной работы оборудования.
5. Дайте определение следующих показателей надежности: вероятности безотказной работы, вероятности отказа, среднего времени наработки на отказ, интенсивности отказов оборудования.
6. Напишите формулы, по которым рассчитываются на практике по статистическим данным об отказах перечисленные в предыдущем вопросе характеристики
7. Дайте определение следующих показателей надежности ремонтируемого оборудования: среднего времени восстановления, интенсивности восстановления, коэффициента готовности оборудования
8. Напишите формулы, по которым определяются на практике по статистическим данным об отказах перечисленные в предыдущем вопросе характеристики.
9. Какие вы знаете данные о статистике отказов элементов систем водоотведения по данным эксплуатации?
10. Надежность системы элементов. Чем отличается принципиальная и структурная схемы системы элементов при расчете ее надежности?
11. Не резервируемые системы. Расчет их показателей надежности.
12. Резервирование системы. Параллельное включение элементов в системе. Кратность резервирования. Приведите примеры.
13. Приведите формулы для расчета показателей надежности систем при резервировании элементов.
14. Приведите формулы для расчета надежности работы водоводов.
15. Методы повышения надежности работы систем водоотведения.

#### Зачет

Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет – проводится в устной форме в виде ответов на вопросы.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Теория надежности.
2. Законы распределения случайных величин.
3. Надежность систем канализации.
4. Особенности характеристик надежности сетей водоотведения.
5. Оценка надежности систем канализации.
6. Формирование рядов потоков отказов сетей водоотведения.
7. Критерии и характеристики, применяемые для оценки надежности систем канализации.
8. Стадии обеспечения надежности сетей водоотведения.
9. Основные термины и понятия надежности водоотводящих систем.
10. Расчет степени надежности сооружений.
11. Факторы, влияющие на надежность систем водоснабжения и канализации
12. Основные сведения из теории вероятностей и математической статистики в приложении к расчету надежности.
13. Случайные величины и некоторые функции распределения.
14. Закон распределения случайной дискретной величины.
15. Закон распределения случайной непрерывной величины.
16. Основная формула надежности.
17. Сбор и обработка статических данных по отказам.
18. Определение законов применения случайных величин на основе экспериментальных данных.
19. Практическое определение закона распределения времени между отказами (по Пирсону).
20. Современное состояние вопроса надежности систем канализации.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Фирсова Л. Ю.	Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: учеб. пособие	Москва: ФОРУМ, 2019	
ЛП.2	Журба, Соколов, Говорова	Системы распределения и подачи воды: учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во"	М.: АСВ, 2004	
ЛП.3	Журба, Соколов, Говорова	Системы водоснабжения, водозаборные сооружения: учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" : в 3 т.	М.: АСВ, 2010	
ЛП.4	Спеллман Франк Р., Алексеев М. И.	Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация: пер. с англ.	Санкт-Петербург: Профессия, 2014	
ЛП.5	Алексеев, Ермолин	Оптимизация процесса водоотведения в крупных городах: [монография]	Москва: АСВ, 2013	

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ)
6.3.2.2	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.3	ЭБС "Лань"
6.3.2.4	БД периодики ИВИС
6.3.2.5	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.6	Научная электронная библиотека
6.3.2.7	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.8	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.9	Электронный каталог ИБЦ ИАиС

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	1.Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор.
7.2	2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения сети "интернет" и обеспечение доступа в электронно-образовательную среду университета.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине "Эксплуатационная надежность систем ВиВ" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплин, если она была освоена в процессе предшествующего обучения.

Перезачет освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины.

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе, электронных источниках, информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детальное рассмотрение тем, изложенных на лекциях, они проводятся с целью закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины, кроме разделов, посвящённых непосредственно организации учебного процесса по направлению к профилю подготовки.

Активность на практических занятиях оценивается по видам работ: подготовка и представление доклада, формулировка вопросов, ответы на вопросы. Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку. Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом

рекомендованной по данной теме литературы.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины:

1. Журба, Михаил Григорьевич. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" : в 3 т. Т. 1 / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; под общ. ред. М. Г. Журбы. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 399 с.

На корешке авт. не указаны

Гриф: Доп. М-вом образования и науки РФ

2. Спеллман, Франк Р.. Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация [Текст] : пер. с англ. / Ф. Р. Спеллман ; под общ. ред. М. И. Алексеева. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Профессия, 2014. - 1022 с.

3. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений : учеб. для вузов по специальности "Рацион. использование вод. ре-сурсов и обезвреживание пром. стоков" / Б. А. Москвитин [и др.]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 293 с. Гриф: Доп. М-вом высш. и сред. спец. образования СССР

4. Фирсова, Людмила Юрьевна. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Л. Ю. Фирсова. - Москва : Форум : Инфра-М, 2013. - 80 с. (ЭБС "Инфра-М")

5. Водоотведение [Текст] : учеб. для вузов обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Стр-во" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / под. общ. ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 415 с. Гриф: Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. стр-ва.

6. СП 31.13330.2021 Свод правил СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

7. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания докторами, психологами, социальными работниками, предоставляя подготовку ассистентами. В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 08.04.2014 АК-11/03ем), в курсе предполагается использовать социально активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

1. В печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата)
2. В печатной форме или в электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушением слуха, речи, зрения)
3. Методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушением зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

1. Письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушением слуха, речи)
2. Выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата).
3. Устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.