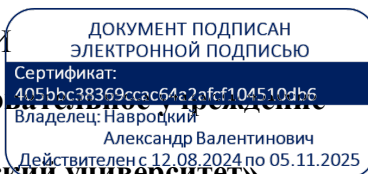




МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО

Факультет транспортных, инженерных систем и
техносферной безопасности

Декан Мензелинцева Надежда Васильевна
04.07.2021 г.

Электрохимические способы обработки природных и сточных вод

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	5 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 2 курсовые проекты 2		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36.35	36.35	36.35	36.35
Сам. работа	108	108	108	108
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

профессор Москвичева Е.В. дтн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Электрохимические способы обработки природных и сточных вод

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 10 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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью освоения дисциплины является:
- системное изложение положений, представляющих теоретическую основу для изучения технологии и технологических средств электрохимической очистки промышленных сточных вод;
- изложение принципов выбора метода электрохимической обработки сточных вод и комплекса средств для обеспечения их очистки.
Задачи: изучить направления и перспективы развития электрохимической обработки воды. Изучить вопросы эксплуатации установок электрохимической обработки воды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы научных исследований
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод
2.2.2	Экологическая безопасность систем и сооружений ВиВ
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ПК-2: Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	
<i>ПК-2.1: Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения Знает: порядок выдачи исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения. Умеет: выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. Владеет: навыками выбора документов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения.	
<i>ПК-2.2: Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения Знает: правила оформления исходных требований на изготовление нестандартного оборудования сооружений очистки сточных вод. Умеет: определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями нормативных технических документов. Владеет: навыкам разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения.	
<i>ПК-2.3: Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)</i>	
Результаты обучения: Владеет методикой технологического контроля за работой сооружений электрохимической очистки производственных сточных вод Результаты обучения Знает: методы расчетов систем водоснабжения и водоотведения, передовой российский и зарубежный опыт разработки проектной документации сооружений водоподготовки и очистки сточных вод; Умеет: планировать работу проектного подразделения сооружений очистки сточных вод, использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла. Владеет: навыками составления плана согласования, представления и защиты проектной документации.	
ПК-3: Способен осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	
<i>ПК-3.1: Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения Знает: правила и нормативно правовые акты в сфере прочностных расчетов сетей и сооружений водоснабжения. Умеет: оценивать разрабатываемые проекты сооружений водоподготовки на соответствие специальным техническим условиям и заданным технико-экономическим показателям. Владеет: навыком выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения.	

ПК-3.2: Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)
<p>Результаты обучения: Результаты обучения</p> <p>Знает: принципы и методики расчетов сооружений водоподготовки и очистки сточных вод.</p> <p>Умеет: определять возможность применения типовых проектных решений.</p> <p>Владеет: навыком выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения.</p>
ПК-3.3: Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)
<p>Результаты обучения: Владеет перечнем основных исходных данных для проектирования сооружений электрохимической очистки сточных вод</p> <p>Результаты обучения</p> <p>Знает: правила применения профессиональных компьютерных программных средств для проведения экономических расчетов систем ВиВ.</p> <p>Умеет: оценивать техническую документацию сооружений водоподготовки и очистки сточных вод на соответствие требованиям нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации, специальным техническим условиям и заданным технико-экономическим показателям.</p> <p>Владеет: навыком оценки основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения.</p>
ПК-4: Способен организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)
<p>Результаты обучения: Результаты обучения</p> <p>Знает: принципы применения нормативно-технической документации.</p> <p>Умеет: выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта.</p> <p>Владеет: навыком разработки нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.</p>
ПК-4.2: Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)
<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>
ПК-4.3: Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)
<p>Результаты обучения: Владеет методической базой проведения количественного и качественного химического анализа отходящих газов, сточных вод и отходов производства</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>
ПК-5: Способен обеспечивать безопасность при строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.1: Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)
<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>
ПК-5.2: Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)
<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>

ПК-5.3: Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)

Результаты обучения: Владеет индикаторами экологических результатов деятельности предприятий

Результаты обучения

Знает: функциональные возможности программных средств, прогнозирующие поведение сооружений водоподготовки и очистки сточных вод при возникновении чрезвычайной ситуации.

Умеет: контролировать соблюдение правил охраны труда при проведении работ на системах водоснабжения и водоотведения.

Владеет: навыком контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем ВиВ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Теоретические основы процессов, протекающих при электролизе водных систем.			
1.1	Механизм и кинетика электродных процессов /Тема/	2	0	
1.1.1	Процессы, протекающие в объеме электролита. Электрический разряд жидкости. /Лек/	2	4	Эк,К
1.1.2	Расчет электрофлотаторов.Расчет электрокоагуляторов /Пр/	2	8	Эк,К
1.1.3	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	2	35	Эк,К
2	Раздел 2. Электрокоагуляция. Электрокорректирование pH. Электрохимическая деструкция. Электрокристаллизация			
2.1	Типы электрокоагуляции. Аппаратурное оформление электрокоагуляции. Электрокорректирование pH. /Тема/	2	0	
2.1.1	Электрохимическая деструкция – основные положения, выбор типа электродов, влияние условий электролиза на окисление органических веществ. Конструкции аппаратов для электрохимической деструкции органических загрязнений. /Лек/	2	4	Эк,К
2.1.2	Расчет электрофлотокоагуляторов.Расчет аппаратов электрохимической деструкции. /Пр/	2	8	Эк,К
2.1.3	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	2	35	Эк,К
3	Раздел 3. Методы разделения веществ. Комбинированные методы электрохимической очистки сточных вод.			
3.1	Электрофлотация. Электродиализ. Электрофорез. Электрофильтрование. Электрофлотокоагуляция. /Тема/	2	0	
3.1.1	Электрокаталитическая очистка. Электроосаждение. Электрохимическое обеззараживание. /Лек/	2	4	Эк,К
3.1.2	Расчет электродиализаторов.Расчет аппаратов электрохимического корректирования pH /Пр/	2	8	Эк,К
3.1.3	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	2	38	Эк,К
4	Раздел 4. Промежуточная аттестация			
4.1	Экзамен /Тема/	2	0	
4.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	2	0.35	
4.1.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	35.65	Эк

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:

ПК-2. Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения - разделы с 1 по 3,курсовой проект, экзамен.

ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 3,курсовой проект, экзамен.

ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 3, экзамен.

ПК-2.3. Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 3, курсовой проект, экзамен.

ПК-3. Способен осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения- разделы с 1 по 3, курсовой проект, экзамен.

ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 3, курсовой проект, экзамен.

ПК-3.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)- разделы с 1 по 3, курсовой проект, экзамен.

ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 3, курсовой проект, экзамен.

ПК-4. Способен организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения- разделы с 1 по 3, курсовой проект, экзамен.

ПК-4.1. Выбор нормативно- технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 3, курсовой проект, экзамен.

ПК-4.2. Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)- разделы с 1 по 3, курсовой проект, экзамен.

ПК-4.3. Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения(водоотведения)- разделы с 1 по 3, курсовой проект, экзамен.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Расчетно-графическая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
18-20	РГР выполнена на высоком уровне (расчет и чертеж выполнены без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)
14-17	РГР выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)
10-13	РГР выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев)
0-9	РГР 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 «Экзамен»

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

Примеры типовых контрольных заданий по оценочному средству «Расчетно-графическая работа»

Расчетно-графическая работа включает в себя следующие основные разделы:

1. Расчет сооружения электрохимической очистки промышленных сточных вод.
2. Чертеж сооружения электрохимической очистки промышленных сточных вод.

Нормативный срок выполнения курсового проекта – 4 недели с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – первая неделя ноября

Защита РГР проводится устно, в виде собеседования.

Экзамен

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен – проводится письменно в виде ответов на вопросы. Экзамен включает 2 вопроса: по одному из разделов «Теоретические основы процессов, протекающих при электролизе водных систем»; «Электрокоагуляция. Электрокорректирование pH. Электрохимическая деструкция. Электрокристаллизация»; «Методы разделения веществ. Комбинированные методы электрохимической очистки сточных вод». Время подготовки – 60 минут.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Механизм и кинетика электродных процессов.
2. Процессы, протекающие в объеме электролита.

3. Электрический разряд жидкости.
4. Типы электрокоагуляции. Аппаратурное оформление электрокоагуляции.
5. Электрокорректирование pH. Аппаратурное оформление метода.
6. Электрохимическая деструкция – основные положения, выбор типа электродов, влияние условий электролиза на окисление органических веществ. Конструкции аппаратов для электрохимической деструкции органических загрязнений.
7. Электрофлотация. Аппаратурное оформление метода
8. Электродиализ. Аппаратурное оформление метода
9. Электрофорез. Аппаратурное оформление метода
10. Электрофильтрация. Аппаратурное оформление метода
11. Электрофлококоагуляция. Аппаратурное оформление метода
12. Электрокаталитическая очистка. Аппаратурное оформление метода
13. Электроосаждение. Аппаратурное оформление метода
14. Электрохимическое обеззараживание. Аппаратурное оформление метода

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Воронов	Водоотведение: учеб. для сред. спец. заведений, обучающихся по специальности 270112 (2912) "Водоснабжение и водоотведение"	М.: ИНФРА-М, 2007	
ЛП.2	Спеллман Франк Р., Алексеев М. И.	Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация: пер. с англ.	Санкт-Петербург: Профессия, 2014	
ЛП.3	Сотникова, Дмитренко, Сотников	Теоретические основы процессов защиты среды обитания: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2014	http://e.lanbook.com/view/book/53691/

6.3 Перечень программного обеспечения

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

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

6.3.2.1	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.2	ЭБС "Лань"
6.3.2.3	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.5	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.6	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 "Электрохимические способы обработки природных и сточных вод" 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. Лекционный курс даёт наибольший объём информации и обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при

значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельном изучении материала.

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.

Каждый студент должен как минимум сделать один доклад по предложенным преподавателем темам. Остальная группа слушает докладчика, после чего задаёт вопросы по представленному материалу. Вопросы также может задавать преподаватель. В обязанности преподавателя также входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

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. 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
2. Сотникова, Елена Васильевна. Теоретические основы процессов защиты среды обитания [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко, В. С. Сотников. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 574 с. (ЭБС "Лань") Гриф: Доп. УМО вузов по унив. политехн. образованию
3. 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.
4. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений : учеб. для вузов по специальности "Рацион. использование вод. ресурсов 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

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.