МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 «Новые инженерно-технические решения очистки природных и сточных вод»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2026

Б1.В.ДВ.02.01 «Новые инженерно-технические решения очистки природных и сточных вод»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	О.С Пономаренко
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.К. Стрелков, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.А Панфилов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.К. Стрелков, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 9
9. Методические материалы 10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
			Знать нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
		ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	Уметь выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения
			Уметь производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
		ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	Владеть методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
			Уметь выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения; Водоотведение и очистка сточных вод; Водоснабжение; Водоснабжение промышленных предприятий; Гидрология; Многовариантное проектирование водопроводной сети на ЭВМ; Моделирование технологических процессов очистки сточных вод; Надежность систем водоснабжения и водоотведения; Насосные и воздуходувные станции; Практико-ориентированный проект; Прикладная химия и экология гидросферы; Санитарно-техническое оборудование зданий; Сбор и переработка твердых бытовых отходов; Теплотехника; Физико-химические методы очистки природных и сточных вод; Химия и микробиология воды	Водоотводящие системы промышленных предприятий; Моделирование и оптимизация территориальных систем водоотведения; Научные исследования; Обработка осадков природных и сточных вод; Практико-ориентированный проект	Выбор и обоснование технологии очистки природных и сточных вод; Защита от коррозии сооружений водоснабжения и водоотведения; Мониторинг состояния водной среды и экологический аудит; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	9 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Практические занятия	8	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	97	97
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	30	30
подготовка к зачету	47	47
составление конспектов	20	20

Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Современные технологии очистки сточных вод	0	0	8	26	34
2	Мембранные технологии	0	0	0	21	21
3	Современные технологии водоподготовки	0	0	0	16	16
4	Современное насосное оборудование	0	0	0	16	16
5	Программное обеспечение в области водоснабжения и водоотведения	0	0	0	9	9
6	Проведение исследований по очистке природных и сточных вод	0	0	0	9	9
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	0	0	8	97	108

4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				

1	Современные технологии очистки сточных вод	Современное оборудование механической очистки сточных вод	Современные решетки, дробилки, песколовки, комбинированные установки механической очистки сточных вод. Совершенствование конструкций и оборудования отстойников. Современное оборудование реагентной обработки, флотационные установки, типы и конструкции установок обевоживания осадко	2
2	Современные технологии очистки сточных вод	Современные технологии биологической очистки сточных вод	Технологии биологической очистки сточных вод с глубоким удалением азота	2
3	Современные технологии очистки сточных вод	Современные технологии биологической очистки сточных вод	Технологии биологической очистки сточных вод с глубоким удалением фосфора и ацидофикацией	2
4	Современные технологии очистки сточных вод	Наилучшие доступные технологии	Понятие «наилучшие доступные технологии» и их применение при проектировании сооружений очистки сточных вод	2
Итого за семестр:				**8**
Итого:				**8**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
9 семестр			
Современные технологии очистки сточных вод	самостоятельное изучение тем	Современные технологии механической, химической, физико-химической, биологической очистки сточных вод. Современное технологическое оборудования для сооружений очистки сточных вод: образователи потока, аэраторы, мешалки, УФ-обеззараживание. Современные установки доочистки сточных вод. Новые решения в области регулирования поверхностных сточных вод. Современный подход к автоматизации сооружений очистки сточных вод.	26

Мембранные технологии	самостоятельное изучение тем	Фильтрация через полупроницаемые перегородки. Классификация и параметры баромембранных процессов. Классификация мембран. Области применения при очистке природных и сточных вод. Технологические схемы установок с использованием мембран в области очистки природных и сточных вод	21
Современные технологии водоподготовки	самостоятельное изучение тем	Технологии подготовки воды пищевых предприятий. Производство бутилированной воды. Установки обезжелезивания, умягчения, современные загрузки фильтров и смолы.	16
Современное насосное оборудование	самостоятельное изучение тем	Насосное оборудование для водоснабжения. Установки повышения давления. Насосное оборудование для водоотведения. Погружная насосная техника. Комплектные насосные станции.	16
Программное обеспечение в области водоснабжения и водоотведения	самостоятельное изучение тем	Программы подбора насосного оборудования. Программы моделирования процессов очистки сточных вод.	9
Проведение исследований по очистке природных и сточных вод	самостоятельное изучение тем	Особенности проведения исследований. Составление отчета о проведении исследований технологий очистки природных и сточных вод.	9
		Итого за семестр:	**97**
		Итого:	**97**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Расчет аэротенков для очистки городских сточных вод от биогенных элементов : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Водоснабжение и водоотведение; сост.: С. В. Степанов, А. К. Стрелков, О. С. Солкина.- Самара, 2016.- 30 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4313	Электронный ресурс
2	Рябчиков, Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования / Б. Е. Рябчиков.- М., ДеЛи принт, 2004.- 326 с.	Книжный фонд

3	Степанов, Сергей Валериевич Расчет аэротенков для очистки городских сточных вод от биогенных элементов : метод. указания [Электронный ресурс] / Самар. гос. техн. ун-т (СамГТУ), Архитектур.-строит. ин-т, Каф. водоснабжения и водоотведения .- .- Самара, АСИ СамГТУ, 2016.- 1 электрон. опт. диск. (CD)	Книжный фонд
4	Хенце, М. Очистка сточных вод : Биолог.и хим.процессы:Пер.с англ. / М.Хенце,П.Армоэс,Й.Ля-Кур-Янсен,Э.Арван.- М., Мир, 2006.- 480 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
5	Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. / Ю. В. Воронов .- 5-е изд., перераб. и доп..- М., Изд-во Ассоц.строит.вузов, 2009.- 760 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Программы подбора насосов WinCAPS 7.90.20 RU, ABSEL PRO 1.7.1	Grundfos (Отечественный)	Свободно распространяемое
2	Biowin	Envirosim (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Office	США (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ	http://www.cir.ru/index.jsp	Ресурсы открытого доступа
2	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран,
компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной
информационно-образовательной среде СамГТУ:
- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;

- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 «Новые инженерно-технические решения очистки природных и сточных вод»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 «Новые инженерно-технические решения очистки природных и сточных вод»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
			Знать нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
		ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	Уметь выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения
			Уметь производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
		ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	Владеть методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
			Уметь выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Современные технологии очистки сточных вод				
ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
	Знать нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
	Уметь производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
	Уметь выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
Мембранные технологии				
ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
	Знать нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да

	Уметь производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
	Уметь выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
Современные технологии водоподготовки				
ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
	Знать нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
	Уметь производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
	Уметь выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
Современное насосное оборудование				
ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да

ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
	Уметь производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
	Уметь выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
Программное обеспечение в области водоснабжения и водоотведения				
ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
	Знать нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
	Уметь выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
	Уметь выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
Проведение исследований по очистке природных и сточных вод				
ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да

	Знать нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да
	Уметь производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	зачет	Нет	Да
	Уметь выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	зачет	Нет	Да

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Формы текущего контроля успеваемости

Оценка знаний проводится на основании опроса в соответствии с темами практических занятий.

Темы контрольных работ:

1. Современные технологии очистки сточных вод
2. Мембранные технологии
3. Современные технологии водоподготовки
4. Современное насосное оборудование

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1) Классификация и параметры баромембранных процессов.
2) Принцип тангенциальной и тупиковой фильтрации.
3) Установки тупиковой фильтрации.
4) Плоскорамные обратноосмотические аппараты.
5) Рулонные мембранные модули для обратного осмоса и нанофильтрации.
6) Классификация мембран.
7) Современные технологии обезжелезивания воды.
8) Умягчение воды ионитами.
9) Водоподготовка для пищевых производств.
10) Производство бутилированной воды.
11) Малогабаритные бытовые установки для очистки воды.
12) Современная запорная арматура для водоснабжения и водоотведения.
13) Бесколодезная установка арматуры.
14) Современная регулирующая арматура.
15) Пневмо- и электроприводы для запорной арматуры. Автоматизация приводов.
16) Погружная насосная техника.
17) Понятие «наилучшие доступные технологии» и их применение при проектировании сооружений очистки природных и сточных вод.
18) Подбор насоса по заданным параметрам с помощью компьютерной программы.
19) Насосы-дозаторы.
20) Основные понятия ферментативной кинетики применительно к расчету сооружений биологической очистки сточных вод.
21) Теоретические основы расчета сооружений биологической очистки сточных вод в

аэротенках.

22) Технологические схемы биологического удаления соединений азота из сточных вод.

23) Технологические схемы биологического удаления соединений фосфора из сточных вод.

24) Мембранный биореактор (MBR).

25) Реактор периодического действия для биологической очистки сточных вод (SBR).

26) Реактор биологической очистки сточных вод с подвижной загрузкой (MBBR).

27) Реактор биологической очистки сточных вод с порошкообразным активным углем и регенерацией угля влажным воздухом (PACT & WAR).

28) Составление отчета о проведении исследований технологий очистки природных и сточных вод. Построение графиков, таблиц, корреляционный анализ.

Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Новые инженерно-технические решения очистки природных и сточных вод
(шифр и наименование дисциплины)

Направление подготовки 08.03.01 "Строительство"),
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль "Водоснабжение и водоотведение»
(наименование профиля/специализации)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр
ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения				
1.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите основной движущий фактор (параметр) баромембранного процесса: А) градиент концентрации Б) разность электрических потенциалов В) перепад давления Г) разность температур	В	Классификация и параметры баромембранных процессов	7
2	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Выберите процесс фильтрации, при котором поток жидкости направлен перпендикулярно поверхности мембраны, а задержанные частицы накапливаются на ней: А) тангенциальная фильтрация Б) тупиковая фильтрация В) диафильтрация	Б	Принцип тангенциальной	7

	Г) пермеационная фильтрация			
3	**Прочитайте текст и дополните фразу:** При тангенциальной фильтрации поток раствора движется _____ поверхности мембраны, что позволяет уменьшить образование осадка и увеличить продолжительность работы установки.	параллельно / вдоль	Принцип тангенциальной и тупиковой фильтрации	7
4	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.** Укажите характерные особенности установок тупиковой фильтрации: А) непрерывный отвод концентрата Б) простота аппаратурного оформления В) работа только в периодическом режиме Г) обязательная рециркуляция разделяемой среды	Б, В	Установки тупиковой фильтрации	7
5	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Определите основной элемент плоскорамного обратноосмотического аппарата, в котором формируется канал для отвода пермеата: А) дренажная прокладка Б) сепараторная сетка В) центральная перфорированная труба Г) резиновое уплотнение	А	Плоскорамные обратноосмотические аппараты	7
6	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Выберите технологию, которая преимущественно используется для удаления растворённого железа из подземных вод без реагентов: А) ионный обмен Б) аэрация с последующей фильтрацией В) обратный осмос Г) электродиализ	Б	Современные технологии	7
7	**Прочитайте текст вопроса и установите последовательность стадий при умягчении воды катионированием (Na-катионирование):** А) регенерация катионита раствором NaCl Б) фильтрование воды через катионит (сорбция Ca^{2+} и Mg^{2+}) В) отмывка катионита от продуктов регенерации Г) взрыхление катионита обратным током воды **Запишите последовательность букв:**	Б, Г, А, В		7

8	Отметьте достоинства использования слабокислотных катионитов (например, карбоксильных) по сравнению с сильнокислотными: А) более высокая обменная ёмкость по жёсткости Б) работают в широком диапазоне pH (2–13) В) регенерируются малым избытком кислоты Г) удаляют всю солесодержащую часть (полное обессоливание	А, В		7
9	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Выберите метод, который НЕ используется для промышленного розлива бутилированной воды высшей категории: А) ультрафильтрация Б) обеззараживание УФ-излучением В) хлорирование жидким хлором Г) обратный осмос	В (хлорирование не применяют для воды высшей категории из-за запаха и образования хлорорганики)	Производство бутилированной воды	7
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения				
1.	Выберите определение «наилучших доступных технологий» (НДТ) согласно российскому законодательству (ФЗ-219): А) технологии, имеющие наименьшую стоимость Б) технологии, основанные на современных достижениях науки и техники, обеспечивающие наилучшее сочетание экологических и экономических показателей В) любые импортные технологии Г) технологии, указанные в международных соглашениях	Б	Понятие «наилучшие доступные технологии» и их применение при проектировании сооружений очистки природных и сточных вод	7
2.	**Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.** Выберите технологические схемы, позволяющие удалять азот из сточных вод биологическим путём (денитрификация):	А, Г, Д	Технологические схемы биологического удаления соединений азота из сточных вод	7

	А) нитрификация в аэробной зоне, затем денитрификация в аноксидной зоне Б) анаэробный метантенк В) использование погружных мембран (MBR) без аноксидной зоны Г) циклическое переключение режимов аэрации (SBR) Д) добавление метанола в аноксидную зону			
3.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.** Укажите преимущества мембранного биореактора (MBR) перед классическим аэротенком со вторичным отстойником: А) полное задержание биомассы, позволяющее работать с высокими дозами ила Б) более низкое качество очистки по взвешенным веществам В) отсутствие проблемы вспухания ила Г) меньшая площадь занимаемой территории (без отстойника)	А, Г	Мембранный биореактор (MBR)	7
4.	**Прочитайте текст вопроса и установите п** **SBR-реактора (реактора периодического д** А) реакция (аэрация – перемешивание) Б) заполнение (загрузка сточной водой) В) отстаивание Г) выпуск осветлённой воды (декантация) Д) удаление избыточного ила (при необходи **Запишите последовательность букв:**	Б, А, В, Г, Д	Реактор периодического действия для биологической очистки сточных вод (SBR)	7
5.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Выберите условие, при котором SBR-реактор имеет преимущество перед непрерывным аэротенком: А) очень большие расходы сточных вод (> 100 000 м³/сут) Б) необходимость глубокого удаления биогенов (N и P) при малых расходах В) наличие тяжёлых металлов в стоке Г) высокое содержание нефтепродуктов	Б	Реактор периодического действия для биологическ очистки сточных вод (SBR	7
6.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, для какой цели в процессе PACT & WAR используется порошкообразный активный уголь: А) для удаления фосфора Б) для сорбции трудноокисляемой	Б	Реактор биологической очистки сточных вод с порошкообразным активным углем и регенерацией угля влажным воздухом (PACT & WAR)	7

	органики и токсичных соединений В) для повышения pH Г) как коагулянт			

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

«Зачтено» – Обучающийся демонстрирует сформированные систематические представления по вопросам зачета.

«Не зачтено» – Обучающийся демонстрирует неполные представления по вопросам зачета.

Если к моменту проведения промежуточной аттестации студент успешно сдает все задания по текущей успеваемости, проходит все необходимые оценочные средства, достаточные, с точки зрения преподавателя, для получения оценки «зачтено», оценка студенту может быть проставлена без проведения зачета.