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.01.02 «Выбор и обоснование технологии очистки природных и сточных вод»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2023

Б1.В.ДВ.01.02 «Выбор и обоснование технологии 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)	М.В Шувалов, 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 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 10

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: **вариативная часть**

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

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	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	24	24
Практические занятия	24	24
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	73	73
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	30	30
подготовка к зачету	43	43
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

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	Очистка вод из поверхностных источников	0	0	10	20	30
2	Очистка вод подземных источников	0	0	10	20	30
3	Очистка сточных вод	0	0	12	33	45
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	0	0	32	73	107

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
7 семестр				
1	Очистка вод из поверхностных источников	Поверхностные источники водоснабжения	Особенности формирования качества вод поверхностных источников водоснабжения	2
2	Очистка вод из поверхностных источников	Классификация поверхностных источников водоснабжения	Классификация поверхностных источников по природному и антропогенному воздействию, фазово-дисперсному составу	2
3	Очистка вод из поверхностных источников	Методы очистки вод поверхностных источников	Основные технологические методы, применяемые при очистке природных поверхностных вод	2
4	Очистка вод из поверхностных источников	Классификатор технологий водоочистки	Классификатор основных технологий водоочистки, классификатор технологий с учетом антропогенных загрязнений	2

5	Очистка вод из поверхностных источников	Классификатор технологий водоочистки	Выбор и обоснование технологий очистки вод поверхностных источников	2
6	Очистка вод подземных источников	Подземные источники водоснабжения	Особенности формирования качества вод подземных источников водоснабжения	2
7	Очистка вод подземных источников	Классификация подземных источников водоснабжения	Классификация подземных вод, применяемых в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. Физико-химические и технологические показатели, критерии стабильности и коррозионной активности подземных вод	2
8	Очистка вод подземных источников	Классификатор технологий водоочистки	Классификатор технологий очистки подземных вод от природных примесей	2
9	Очистка вод подземных источников	Классификатор технологий водоочистки	Классификатор технологий очистки подземных вод от антропогенных загрязнений и растворенных газов	2
10	Очистка вод подземных источников	Классификатор технологий водоочистки	Выбор и обоснование технологий очистки вод подземных источников	2
11	Очистка сточных вод	Классификация сточных вод	Классификация сточных вод	2
12	Очистка сточных вод	Классификация сточных вод	Классификация сточных вод	2
13	Очистка сточных вод	Классификатор технологий очистки сточных вод	Безреагентные методы физико-механической обработки, физико-химические методы	2
14	Очистка сточных вод	Классификатор технологий очистки сточных вод	Реагенеративные методы	2
15	Очистка сточных вод	Классификатор технологий очистки сточных вод	Биологическая очистка	2
16	Очистка сточных вод	Классификатор технологий очистки сточных вод	Выбор и обоснование технологий очистки сточных вод	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**

7 семестр			
Очистка вод из поверхностных источников	Решение задач	Выбор и обоснование технологий очистки	10
Очистка вод из поверхностных источников	Подготовка к зачету	Особенности формирования состава вод поверхностных источников. Классификация вод поверхностных источников. Классификация технологий очистки. Выбор и обоснование технологий очистки	10
Очистка вод подземных источников	Решение задач	Выбор и обоснование технологий очистки	10
Очистка вод подземных источников	Подготовка к зачету	Особенности формирования состава вод подземных источников. Классификация вод подземных источников. Классификация технологий очистки. Выбор и обоснование технологий очистки	10
Очистка сточных вод	Решение задач	Выбор и обоснование технологий очистки	10
Очистка сточных вод	Подготовка к зачету	Особенности формирования состава сточных вод. Классификация сточных вод. Классификация технологий очистки. Выбор и обоснование технологий очистки	23
		Итого за семестр:	**73**
		Итого:	**73**

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	Канализация населенных мест и промышленных предприятий [Текст] / Н. И. Лихачев, И. И. Ларин, С. А. Хаскин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Самохина .- 2-е изд., перераб. и доп..- Москва, Стройиздат, 1981.- 638 с.	Книжный фонд
2	Справочник проектировщика. Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий [Текст] / В. А. Клячко [и др.]; под ред. И. А. Назарова .- Изд. 2-е, перераб. и доп..- Москва, Стройиздат, 1977.- 288 с.	Книжный фонд
3	Чистяков, Николай Егорович Выбор и обоснование технологий очистки природных вод : метод. указания [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. водоснабжения и водоотведения.- Самара, 2013.- 53 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	Biowin	Envirosim (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.01.02 «Выбор и обоснование технологии очистки природных и сточных вод»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.02 «Выбор и обоснование технологии очистки природных и сточных вод»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
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
Очистка вод из поверхностных источников				
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
Очистка вод подземных источников				
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
Очистка 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.

Контрольная работа:

Знать ГОСТ, СНиП, СП, ТУ, указания для проектирования и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения, очистных сооружений водоснабжения и водоотведения и их конструктивных элементов, методы оптимального улучшения водопроводных и водоотводящих сетей и сооружений на них.

Уметь осуществить изыскания и проектирование с использованием новейших достижений науки.

Знать основные технологические процессы производства питьевой воды и систем очистки сточных вод, устройство и способы применения инженерного оборудования для этих целей.

Уметь осуществлять поиск необходимой научно-технической информации в изданиях отечественных и зарубежных по профилю деятельности. Владеть навыками изучения литературных источников, информационных изданий и нормативной документации по профилю деятельности.

Уметь пользоваться методами моделирования и автоматизированного проектирования с использованием специализированных компьютерных технологий и программ, использовать методы испытаний строительных конструкций и материалов, а так же использовать методы планирования экспериментов. Владеть методами планирования и проведения испытаний строительных конструкций, планирования и проведения технологических экспериментов с использованием современных компьютерных программ и автоматизированных средств проектирования.

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

Промежуточная аттестация осуществляется в форме устного зачета.

1. Водные ресурсы Земли, их краткая характеристика.
2. Классификация поверхностных и подземных вод по уровню концентраций солей.
3. Особенности формирования солевого состава морской воды.
4. Особенности формирования солевого состава рек.
5. Особенности формирования солевого состава озёр и водохранилищ.
6. Особенности формирования солевого состава подземных вод.
7. Естественные, природные загрязнения в водных источниках.
8. Антропогенные загрязнения в природных источниках водоснабжения.
9. Основные методы и способы очистки природных вод.
10. Формирование комплексов для очистки природных вод.
11. Физические и физико-химические методы подготовки воды питьевого качества.
12. Методы обезвреживания воды от токсических компонентов.
13. Методы обеззараживания природных вод от бактериальных и микробиологических загрязнений.
14. Применение биологических методов для очистки природных вод.
15. Формирование комплексов загрязнений сточных вод.
16. Методы очистки и обезвреживания сточных вод и их осадков.
17. Биологические методы очистки сточных вод и переработки осадков.
18. Утилизация отходов сточных вод.
19. Принципы формирования комплексов канализационных очистных сооружений.
20. Глубокая очистка сточных вод (доочистка).

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.