

**Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

Первый проректор

/И.Ю. Петрова/
(подпись) И.О.Ф.
« 26 » 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Технология очистки сточных вод

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Водоснабжение и водоотведение»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Разработчики:

старший преподаватель кафедры Усынина А.Э.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 10 от 26.04.2018 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/ О.М. Шиккульская /
И. О. Ф

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство»

профиль «Водоснабжение и водоотведение»


(подпись)

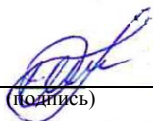
/ О.М. Шиккульская /
И. О. Ф

Начальник УМУ


(подпись)

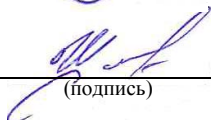
/ И.В. Аксютина /
И. О. Ф

Специалист УМУ


(подпись)

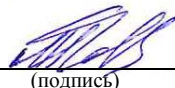
/ Э.Э. Кильмухамедова /
И. О. Ф

Начальник УИТ


(подпись)

/ К.А. Шумак /
И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой


(подпись)

/ Т.В. Морозова /
И. О. Ф

Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7. Образовательные технологии	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	12
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование способности у обучающихся участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод, правильно и обоснованно выбирать метод и сооружения специальной водоподготовки, разрабатывать планы их работы.

Задачами дисциплины являются:

- получение глубоких знаний о составе и назначении сооружений водоотведения, о методах очистки сточных вод;
- освоение совокупности методов и средств расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод.
- получить навыки составления технической документации при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод;
- получить представление о проведении анализа затрат и результатов производственной деятельности в области очистки сточных вод.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности;

ПК-12 - способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- методы разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий обезвреживания сточных вод; величины и параметры, характеризующие состав и свойства сточных вод; техническую документацию при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод (ПК-4);

- нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования очистных сооружений и их конструкций; методы и средства расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод (ПК-12).

уметь:

- применять типовые решения в области проектирования и расчета систем очистки с учетом новейших достижений науки и техники; составлять техническую документацию при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод (ПК-4);

- применять расчетные методы выбора и разработки инженерных методов согласно технической документации и средств защиты окружающей среды; применять методы и средства расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод (ПК-12).

владеть:

- приемами расчета, методами проектирования и составления технической документации при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод (ПК-4),

- навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве; методами и средствами расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод (ПК-12).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Технология очистки сточных вод» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной (дисциплины по выбору) части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия воды и микробиология», «Экология», «Водоснабжение и водоотведение».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр – 3 з.е.; 6 семестр – 3 з.е.; всего - 6 з.е.	6 семестр – 1 з.е.; 7 семестр – 2 з.е.; 8 семестр – 3 з.е. всего - 6 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	5 семестр – 18 часов; 6 семестр – 18 часов; всего - 36 часов	6 семестр – 4 часа; 7 семестр – 6 часов; 8 семестр – 4 часа; всего – 14 часов.
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – 18 часов; 6 семестр – 18 часов; всего - 36 часов	7 семестр – 4 часа; 8 семестр – 4 часа; всего – 8 часов.
Практические занятия (ПЗ)	6 семестр – 18 часов всего - 18 часов	6 семестр – 2 часа; 7 семестр – 6 часов; всего – 8 часов.
Самостоятельная работа (СРС)	5 семестр – 72 часа; 6 семестр – 54 часа всего - 126 часа	6 семестр – 30 часов; 7 семестр – 56 часов; 8 семестр – 100 часов; всего – 186 часов.
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 6	семестр – 8
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 6	семестр – 8
Зачет	семестр – 5	семестр – 7
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1.Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Гидромеханическая очистка сточных вод.	48	5	8	8	-	32	Контрольная работа, зачет, экзамен
2.	Физико - химическая очистка сточных вод	60	5	10	10	-	40	
3.	Химическая и биохимическая очистка сточных вод	70	6	12	12	12	34	
4.	Термическая очистка сточных вод	38	6	6	6	6	20	
	Итого:	216		36	36	18	126	

5.1.2.Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.	Гидромеханическая очистка сточных вод.	36	6	4	-	2	30	Контрольная работа, зачет, экзамен
2	Физико - химическая очистка сточных вод	56	7	2	2	2	50	
3	Химическая и биохимическая очистка сточных вод	70	7,8	6	4	4	56	
4	Термическая очистка сточных вод	54	8	2	2	-	50	
	Итого:	216		14	8	8	186	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Гидромеханическая очистка сточных вод.	Процеживание. Отстаивание в поле гравитационных сил. Отстаивание в поле центробежных сил. Фильтрация через слой зернистой загрузки и фильтровальную перегородку.
2	Физико - химическая очистка сточных вод	Флотация с выделением воздуха из раствора, с механическим диспергированием воздуха и др. Технологические процессы очистки сточных вод коагуляцией и флокуляцией. Технологическое оформление процессов адсорбции на твердых адсорбентах. Технологическое оформление процессов ионного обмена. Технологическое оформление процессов экстракции. Промышленные аппараты обратного осмоса и ультрафильтрации. Технологическое оформление процессов электрохимической очистки сточных вод
3	Химическая и биохимическая очистка сточных вод	Технологическое оформление процесса нейтрализации. Технологическое оформление процесса окисления загрязнителей сточных вод. Технологическое оформление процесса восстановления загрязнителей сточных вод. Биологическая очистка в аэротенках. Биологическая очистка в биофильтрах. Система анаэробного разложения. Схема биохимических взаимодействий в окислительном пруду.
4	Термическая очистка сточных вод	Технологическая схема установки огневого обезвреживания сточных вод. Технологическая схема очистки сточных вод производства методом термokatалитического окисления в парогазовой фазе.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Гидромеханическая очистка сточных вод.	Не предусмотрены
2	Физико – химическая очистка сточных вод	Лабораторная работа №1. Расчет сооружений по биохимическому методу биологической очистки
3	Химическая и биохимическая очистка сточных вод	Лабораторная работа №2. Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители. Лабораторная работа №3. Изучение метода pH-метрии. Определение pH, кислотности и щелочности воды 27 Лабораторная работа №4. Изучение метода ионометрии 29 Лабораторная работа №5. Изучение метода фотометрии
4	Термическая очистка сточных вод	Не предусмотрены

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Гидромеханическая очистка сточных вод.	Расчет сооружений сооружения для улавливания из сточных вод крупных, нерастворенных, плавающих загрязнений – решетки и сита. Расчет песколовков, отстойников, сооружений и аппаратов для улавливания всплывающих примесей – нефтеловушек. Расчет напорных и безнапорных гидроциклонов, скорого однослойного фильтра в рабочем положении, двухслойных и каркасно-

		засыпных фильтров, напорных вертикальных фильтров. Расчет фильтров с плавающей загрузкой и аппаратов с фильтровальными перегородками.
2	Физико - химическая очистка сточных вод	Расчет флотаторов, камер хлопьеобразование, аппаратов для адсорбционной очистки сточных вод, ионообменных установок. Проектирование, подбор и расчет установок обратного осмоса и ультрафильтрации.
3	Химическая и биохимическая очистка сточных вод	Установки хлорирования. Метод окисления компонентов сточных вод кислородом. Аппаратурное оформление процесса. Окисление озоном. Установки для озонирования. Схема восстановления хрома (III) сульфатом железа, бисульфатом натрия и т.д.: аппаратурное оформление, условия проведения процесса. Расчет аэротенков и биофильтров, анаэробных установок и сооружений. Биологическая очистка в биопрудах. Схема биохимических взаимодействий в окислительном пруду.
4	Термическая очистка сточных вод	Циклонные камеры и печи с псевдоожиженным слоем: принцип действия, достоинства и недостатки. Технологическая схема установки огневого обезвреживания сточных вод, содержащих органические вещества: аппаратурное оформление, условия проведения процесса. Технологическая схема очистки сточных вод производства методом термокаталитического окисления в парогазовой фазе. Аппаратурное оформление, условия проведения процесса.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Гидромеханическая очистка сточных вод.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[1], [2], [4], [6], [7]- [8], [10]
2	Физико - химическая очистка сточных вод	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету и экзамену.	[2], [4]-[6], [8], [9]
3	Химическая и биохимическая очистка сточных вод	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[2], [5], [6]-[8], [9], [10]
4	Термическая очистка сточных вод	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету и экзамену.	[1], [2], [4], [6]- [8]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
---	---------------------------------	------------	---------------------------------

1	2	3	4
1	Гидромеханическая очистка сточных вод.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[1], [2], [4], [6], [7]- [8], [10]
2	Физико - химическая очистка сточных вод	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету и экзамену.	[2], [4]-[6], [8], [9]
3	Химическая и биохимическая очистка сточных вод	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[2], [5], [7]-[8], [9], [10]
4	Термическая очистка сточных вод	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету и экзамену.	[1], [2], [4], [6]- [8]

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Расчет песколовков-жироловок.
2. Расчеты по сбросам сточных вод в водные объекты

5.2.6. Темы курсовых проектов

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Практические занятия — занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция. На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая

работа / индивидуальные задания	справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету, экзамену	При подготовке к зачету, экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Технология очистки сточных вод».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Технология очистки сточных вод», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Технология очистки сточных вод» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Технология очистки сточных вод» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Практическое занятие на основе кейс-метода («метод кейсов», «кейс-стади») – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

По дисциплине «Технология очистки сточных вод» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все

это часто бывает невозможно в большом коллективе. Работа в малой группе — неотъемлемая часть многих интерактивных методов, например таких, как мозаика, дебаты, общественные слушания, почти все виды имитаций и др.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Ксенофонтов Б.С. Очистка сточных вод: Компьютерные технологии в решении задач флотации. Учебное пособие, М: ИД «Форум», Инфра – М, 2017. – 240 с.

2. Василенко А.А. Водоотведение. Курсовое проектирование. Учебное пособие, М: Итера, 2016. – 256 с.

3. Пугачев Е.А. Очистка городских сточных вод мегаполиса, М: АСВ, 2015.- 136 с.

4. Стрелков А.А., Теплых С.Ю. Охрана окружающей среды и экология гидросферы: учебник. 2-е изд. перераб. и доп. Самара: 2013, 488 с. — Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256154.

б) дополнительная учебная литература:

5. Лапицкая М.П., Очистка сточных вод примеры расчётов. Минск: Высшая школа, 2007. – 252 с.

6. Строительные нормы и правила: Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85. М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1996.

8. Кичигин В.И. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод, Самара, СГАСУ, 2008 - 204 с.

9. Очистка промышленных сточных вод. (Материалы к семинару) Москва: ГОСИНТИ, 1964 – 117 с. — Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=230935&sr=1.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

10. Лабораторный практикум по дисциплине «Технология очистки сточных вод». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 57 с.

11. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Технология очистки сточных вод». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 16 с.

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)
Электронно-библиотечная системы:
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)
Электронные базы данных:
4. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий 414006 пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301,102 «б», 101 «б» учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Наглядные пособия.
		№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№101 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
2	Аудитория для практических занятий 414006 пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 102 «б», 103 «б», 101 «б» учебный корпус №6	№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№103 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№101 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
3	Аудитория для лабораторных занятий 414056 пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 102 «б» учебный корпус №6	№104 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования «НКВ-12» экспресс-лаборатория контроля воды, базовая комплектация 17 показателей Спектрофотометр Промэколаб ПЭ-5400В рН-метр/иономер Эксперт-0001-1(0,1) портативный 1,35,10,0166 Специализированная посуда.
4	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №106, учебный корпус №6	№106, учебный корпус №6 Комплект мебели. Материалы для обслуживания лабораторного оборудования.
5	Аудитории для самостоятельной работы: 414056 ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 302, учебный корпус №6	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет

		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№302, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
6	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 414006 пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301,102 «б», 103 «б», 104 «б», 101 «б» учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Наглядные пособия.
		№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№104 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№103 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№101 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
7	Аудитория для текущей и промежуточной аттестации 414006 пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301,102 «б», 103 «б», 104 «б», 101 «б» учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Наглядные пособия.
		№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№103 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№104 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№101 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Технология очистки сточных вод» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Технология очистки сточных вод» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
Технология очистки сточных вод
(наименование дисциплины)**

на 20__ - 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры **«Инженерные системы и экология»**,
протокол № ____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии направления «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение»

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«__» _____ 20__ г.

**Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

Первый проректор

/И.Ю. Петрова/
(подпись) И. О. Ф.
« 26 » 04 2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Технология очистки сточных вод

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Водоснабжение и водоотведение»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Астрахань - 2018

Разработчики:

старший преподаватель кафедры Усынина А.Э.



(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
«Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 10 от 26.04.2018 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/ О.М. Шикульская /
И. О. Ф

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство»

профиль «Водоснабжение и водоотведение»



(подпись)

/ О.М. Шикульская /
И. О. Ф

Начальник УМУ



(подпись)

/ И.В. Аксютина /
И. О. Ф

Специалист УМУ



(подпись)

/ Э.Э. Кильмухамедова /
И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	7
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	23

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ПК-4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знать: методы разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий обезвреживания сточных вод; величины и параметры, характеризующие состав и свойства сточных вод; техническую документацию при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод					
		X				Экзамен (вопросы 1-23)
				X		Экзамен (вопросы 24-29)
			X			Экзамен (вопросы 30-32)
				X	X	Экзамен (вопросы 33-38)
		X				Зачет (вопросы 3-8,9)
			X			Зачет (вопросы 10-19)
				X		Зачет (вопросы 1-2)
	Уметь: применять типовые решения в области проектирования и расчета систем очистки с учетом новейших достижений науки и техники; составлять техническую документацию при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод					
		X				Экзамен (вопросы 39,40,32,36)
			X	X		Зачет (вопросы 20,21-23)
		X				Зачет (вопросы 24-26,27-31)
		X	X			Тест (вопрос 1-5,6-12)

	Владеть:					
	приемами расчета, методами проектирования и составления технической документации при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод		X			Тест (вопросы 13,14)
		X				Контрольная работа (задача 1(вариантов 10)
			X			Контрольная работа (задача 3 (вопросы 1-3,5,6)
ПК-12 - способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	Знать:					
	нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования очистных сооружений и их конструкций; методы и средства расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод			X		Зачет (вопросы 32-35)
		X				Зачет (вопросы 36-39,40-42)
			X			Зачет (вопросы 43-45,46-51,52-54)
	Уметь:					
	применять расчетные методы выбора и разработки инженерных методов согласно технической документации и средств защиты окружающей среды; применять методы и средства расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод	X				Зачет (вопросы 55,56)
			X			Зачет (вопросы 57-62,63-65)
			X			Тест (вопросы 15-19)
	Владеть:					
	навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве; методами и средствами расчета основных плановых		X			Тест (20-21)
		X				Контрольная работа (задачи 2.1,2.2)
				X		Контрольная работа

	показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод					(задача3 (4,7-10))
			X			Защита лабораторной работы (работа 1)
				X		Защита лабораторной работы (работа 2-5)

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК-4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.	Знает: (ПК-4) методы разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий обезвреживания сточных вод; величины и параметры, характеризующие состав и свойства сточных вод; техническую документацию при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод	Обучающийся не знает методов разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий обезвреживания сточных вод; величины и параметры, характеризующие состав и свойства сточных вод	Обучающийся имеет знания только об основных величинах и параметрах, характеризующих состав и свойства сточных вод, но не усвоил эффективных экологически безопасных технологий обезвреживания сточных вод, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся знает методы разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий обезвреживания сточных вод; величины и параметры, характеризующие состав и свойства сточных вод, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает научную терминологию, методы разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий обезвреживания сточных вод; величины и параметры, характеризующие состав и свойства сточных вод, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-4) применять типовые решения в области проектирования и расчета систем очистки с учетом	Не умеет применять типовые решения в области проектирования и расчета систем очистки с учетом новейших	В целом успешное, но не системное умение применять типовые решения в области проектирования и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять типовые решения в области	Сформированное умение применять типовые решения в области проектирования и расчета систем очистки с учетом

	новейших достижений науки и техники; составлять техническую документацию при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод	достижений науки и техники, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	расчета систем очистки с учетом новейших достижений науки и техники	проектирования и расчета систем очистки с учетом новейших достижений науки и техники	новейших достижений науки и техники
	Владеет: (ПК-4) приемами расчета, методами проектирования и составления технической документации при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки сточных вод	Обучающийся не владеет приемами расчета и методами проектирования, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение приемами расчета и методами проектирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение приемами расчета и методами проектирования	Успешное и системное владение приемами расчета и методами проектирования, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
ПК-12 - способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов	Знает: (ПК-12) нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования очистных сооружений и их конструкций; методы и средства расчета основных	Обучающийся не знает нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования очистных сооружений и их конструкций	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении	Обучающийся твердо знает нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования очистных сооружений и их конструкций, не допускает существенных	Обучающийся знает нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования очистных сооружений и их конструкций, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется

производственно й деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам.	плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод		теоретического материала	неточностей в ответе на вопрос	с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-12) применять расчетные методы выбора и разработки инженерных методов согласно технической документации и средств защиты окружающей среды; применять методы и средства расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод	Не умеет применять расчетные методы выбора и разработки инженерных методов согласно технической документации и средств защиты окружающей среды, применять методы и средства расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение применять расчетные методы выбора и разработки инженерных методов согласно технической документации и средств защиты окружающей среды, применять методы и средства расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять расчетные методы выбора и разработки инженерных методов согласно технической документации и средств защиты окружающей среды, применять методы и средства расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод	Умеет применять расчетные методы выбора и разработки инженерных методов согласно технической документации и средств защиты окружающей среды, применять методы и средства расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод

	Владеет: (ПК-12) навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве; методами и средствами расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод	Обучающийся не владеет навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, методами и средствами расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, методами и средствами расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, методами и средствами расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод	Успешное и системное владение навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, методами и средствами расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке сточных вод умение их использовать на практике при решении конкретных задач
--	--	--	--	---	---

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено

ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено
-----------------	--------------------------	------------

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-4):

1. Виды сточных вод
2. Количество загрязняющих веществ, поступающих в бытовую канализацию от одного человека в сутки
3. Нормы водоотведения
4. Понятие об эквивалентном количестве жителей (ЭКЖ)
5. Методы и сооружения для очистки сточных вод
6. Методы механической очистки сточных вод
7. Решетки стержневые
8. Решетки ступенчатые
9. Ротационные барабаны
10. Утилизация крупноразмерных отходов
11. Расчет и подбор решеток
12. Песколовки горизонтальные с прямолинейным и круговым движением воды
13. Песколовки аэрируемые и тангенциальные
14. Расчет песколовков
15. Обезвоживание песка
16. Утилизация песка
17. Отстаивание. Первичные отстойники, конструкции, назначение
18. Отстойники вертикальные с центральной трубой, с нисходяще-восходящим потоком
19. Отстойники радиальные
20. Отстойники горизонтальные
21. Отстойники Скирдова
22. Отстойники-осветлители
23. Двухъярусные отстойники, осветлители-перегнетатели
24. Активный ил. Состав. Структура.
25. Основные характеристики активного ила: иловый индекс, удельная скорость окисления, возраст ила.
26. Аэротенки – вытеснители, аэротенки –смесители, аэротенки с рассредоточенной подачей сточных вод, аэротенки -отстойники
27. Аэрационные системы аэротенков
28. Биологические фильтры. Системы орошения
29. Разделение иловых смесей. Вторичные отстойники
30. Технологии глубокого удаления из сточных вод азота и фосфора
31. Понятие о процессах нитрификации и денитрификации
32. Методы удаления из сточных вод фосфора
33. Обеззараживание сточных вод
34. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды.

35. Методы глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ.
36. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов.
37. Состав и свойства осадков сточных вод.
38. Реагентная и биотермическая обработка осадков сточных вод.

Уметь (ПК-4):

39. Обобщенный метод расчета первичных отстойников
40. Биологическая очистка сточных вод. Биохимические основы метода
41. Расчет вторичных отстойников
42. Расчет аэротенков –нитрификаторов- денитрификаторов

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

2.2. Зачет

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-4):

1. ОКИСЛИТЕЛЬ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ БПК ...
2. ФОРМА АЗОТА, СОДЕРЖАЩАЯСЯ В ПОСТУПАЮЩЕЙ НА ОЧИСТКУ БЫТОВОЙ СТОЧНОЙ ВОДЕ ...
3. ОКРАСКА СТОЧНЫХ ВОД – ЭТО ПОКАЗАТЕЛЬ ...
4. ТЕМПЕРАТУРА, ДО КОТОРОЙ ПОДОГРЕВАЮТ СТОЧНУЮ ВОДУ ПРИ АНАЛИЗЕ, ЕСЛИ ЗАПАХ НЕ ЯСНО ВЫРАЖЕН ... о С
5. РЕАКЦИЯ СРЕДЫ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД ...
6. ТЕМПЕРАТУРА, ПРИ КОТОРОЙ ВЫСУШИВАЮТ ОСАДОК, ОПРЕДЕЛЯЯ СОДЕРЖАНИЕ АБСОЛЮТНО СУХОГО ВЕЩЕСТВА, оС
7. ГРУППОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТАВА СТОЧНЫХ ВОД:
8. КАК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ СОДЕРЖАНИЕ В СТОЧНОЙ ВОДЕ ОБЩЕГО ЧИСЛА АЭРОБНЫХ СОПРОФИТОВ
9. ФОНОВУЮ КОНЦЕНТРАЦИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ВОДЕ ВОДОЕМА ОПРЕДЕЛЯЮТ В РАСЧЕТНОМ СТВОРЕ, РАСПОЛОЖЕННОМ ВЫШЕ МЕСТА ВЫПУСКА СТОЧНЫХ ВОД НА РАССТОЯНИИ, м
10. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СТАДИЙ ПРОЦЕССА БИОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ:
11. СВОЙСТВО ИЛА, ХАРАКТЕРИЗУЕМОЕ «ИЛОВЫМ ИНДЕКСОМ» ...
12. АЭРОТЕНК ПРИ НАГРУЗКЕ НА ИЛ 0,15- 0,5 г БПК_{полн.}/г·сут. ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ КАК ...
13. КАК ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ АЭРОТЕНК ПРИ НАГРУЗКЕ НА ИЛ БОЛЕЕ 0,5 г БПК_{полн.}/г·сут.
14. МЕТОД БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ РЕАЛИЗОВАН В(АЭРОТЕНКАХ, БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРУДАХ, БИОЛОГИЧЕСКИХ ФИЛЬТРАХ)
15. ТИПЫ ФИЛЬТРОВ ДООЧИСТКИ, ПЕРЕД КОТОРЫМИ СТАВЯТ БАРАБАНЫЕ СЕТКИ:
16. ОБЪЕМ РЕЗЕРВУАРОВ ПРОМЫВНОЙ ВОДЫ И РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ СБОРА ГРЯЗНЫХ ВОД ОТ ПРОМЫВКИ ФИЛЬТРОВ ПРИНИМАЮТ ИЗ РАСЧЕТА ...
17. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ ПО СООРУЖЕНИЯМ ДООЧИСТКИ ФИЛЬТРОВАНИЕМ:
18. СОЕДИНЕНИЯ, В КОТОРЫЕ ПЕРЕХОДИТ АММОНИЙНЫЙ АЗОТ ПРИ НИТРИФИКАЦИИ:
19. УСЛОВИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОЦЕССА НИТРИФИКАЦИИ ...

Уметь (ПК-4):

20. ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДАЛЕНИЯ ХЛОРИДОВ ПРИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ...%
21. ДОЗА ХЛОРА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПОСЛЕ ПОЛНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ, мг/л.
22. ГИПОХЛОРИТ НАТРИЯ ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ РАСТВОРА ...
23. ФИЛЬТРУЮЩАЯ ЗАГРУЗКА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДЛЯ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД:
24. НОРМАТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ pH СТОЧНОЙ ВОДЫ, ПОДАВАЕМОЙ НА СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ...
25. ОКРАСКА СТОЧНЫХ ВОД – ЭТО ПОКАЗАТЕЛЬ ...
26. ТЕМПЕРАТУРА, ДО КОТОРОЙ ПОДОГРЕВАЮТ СТОЧНУЮ ВОДУ ПРИ АНАЛИЗЕ, ЕСЛИ ЗАПАХ НЕ ЯСНО ВЫРАЖЕН ... о С

27. ФОНОВУЮ КОНЦЕНТРАЦИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ВОДЕ ВОДОЕМА ОПРЕДЕЛЯЮТ В РАСЧЕТНОМ СТОРЕ, РАСПОЛОЖЕННОМ ВЫШЕ МЕСТА ВЫПУСКА СТОЧНЫХ ВОД НА РАССТОЯНИИ, м
28. КОЭФФИЦИЕНТ СМЕШЕНИЯ
29. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЕЛИЧИНУ КОНСТАНТ $K_{ст}$ И K_p ;
30. РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОЧКОЙ ВЫПУСКА СТОЧНЫХ ВОД И РАСЧЕТНЫМ СТОРОМ ДЛЯ РЫБО –ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ, м
31. МЕСТО НАЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНОГО СТОРА ДЛЯ ВОДОТОКОВ ХОЗЯЙСТВЕННО – ПИТЬЕВОГО ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЯ ...

Знать (ПК-12):

32. ПОКАЗАТЕЛЬ, ВЛИЯЮЩИЙ НА КОЛИЧЕСТВО ОСАДКА ПЕРВИЧНЫХ ОТСТОЙНИКОВ ...
33. СООТНОШЕНИЕ $BPK_{полн} : N:P$, ПРИ КОТОРОМ ТРЕБУЕТСЯ ДОБАВЛЕНИЕ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ...
34. ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ХПК ...
35. НОРМАТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ pH СТОЧНОЙ ВОДЫ, ПОДАВАЕМОЙ НА СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ...
35. ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ $BPK_{полн}$ В ВОДЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ, mgO_2/l .
36. ДОПУСТИМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ ВОДОЕМОВ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, mg/l :
37. ДОПУСТИМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВЫПУСКЕ СТОЧНЫХ ВОД В ВОДОЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО- ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА, mg/l .
38. ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЕ СОДЕРЖАНИЕ $BPK_{полн}$ В ВОДЕ ВОДОЕМОВ КУЛЬТУРНО- БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ, mgO_2/l .
39. МИНИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА В ВОДЕ ВОДОЕМОВ ХОЗЯЙСТВЕННО – ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ... mg/l
40. КОЭФФИЦИЕНТ СМЕШЕНИЯ
41. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЕЛИЧИНУ КОНСТАНТ $K_{ст}$ И K_p ;
42. РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОЧКОЙ ВЫПУСКА СТОЧНЫХ ВОД И РАСЧЕТНЫМ СТОРОМ ДЛЯ РЫБО –ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ, м
43. МЕСТО НАЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНОГО СТОРА ДЛЯ ВОДОТОКОВ ХОЗЯЙСТВЕННО – ПИТЬЕВОГО ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЯ ...
44. МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ СОЛЕСОДЕРЖАНИЕ В ВОДЕ ВОДОЕМОВ ХОЗЯЙСТВЕННО– ПИТЬЕВОГО ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЯ... mg/l
45. МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРИДОВ В ВОДЕ ВОДОЕМОВ ХОЗЯЙСТВЕННО– ПИТЬЕВОГО ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЯ ... mg/l
46. МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ СОДЕРЖАНИЕ СУЛЬФАТОВ В ВОДЕ ВОДОЕМОВ ХОЗЯЙСТВЕННО– ПИТЬЕВОГО ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЯ ... mg/l
47. МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРИДОВ В ВОДЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ ... mg/l
48. УСЛОВИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФОРМУЛЫ ...
49. ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ξ ДЛЯ БЕРЕГОВОГО ВЫПУСКА...
50. МЕСТО, ГДЕ ДОЛЖНЫ СОБЛЮДАТЬСЯ ПДК, ПРИ СБРОСЕ СТОЧНЫХ ВОД В ЧЕРТЕ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА ...
51. ДОПУСТИМОЕ ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ВОДЕ ХОЗЯЙСТВЕННО – ПИТЬЕВЫХ ВОДОЕМОВ, $^{\circ}C$
52. СООРУЖЕНИЕ ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД В АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ ...

53. ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА МЕЗОФИЛЬНОГО РЕЖИМА СБРАЖИВАНИЯ В МЕТАНТЕНКАХ, °C
54. СОДЕРЖАНИЕ МЕТАНА В БИОГАЗЕ МЕТАНТЕНКОВ ПРИ ХОРОШО ОТЛАЖЕННОМ ПРОЦЕССЕ, %

Уметь (ПК-12):

55. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА КРАТНОСТИ РАЗБАВЛЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД:
56. ФОНОВУЮ КОНЦЕНТРАЦИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ВОДЕ ВОДОЕМА ОПРЕДЕЛЯЮТ В РАСЧЕТНОМ СТОРЕ, РАСПОЛОЖЕННОМ ВЫШЕ МЕСТА ВЫПУСКА СТОЧНЫХ ВОД НА РАССТОЯНИИ, м
57. ДОПУСКАЕМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ПЛЕНОЧНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ, СБРАСЫВАЕМЫХ В ВОДОЕМЫ... мг/л
58. ВЛИЯНИЕ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПЕСКОЛОВОК НА РАБОТУ ПЕРВИЧНЫХ ОТСТОЙНИКОВ:
59. РАСЧЕТНАЯ НОРМА ОТБРОСОВ. ЗАДЕРЖИВАЕМЫХ РЕШЕТКАМИ С ШИРИНОЙ ПРОЗОРОВ 16 ММ, л/чел.год .
60. РАСЧЕТНАЯ НОРМА ЗАДЕРЖАНИЯ ПЕСКА АЭРИРУЕМЫМИ ПЕСКОЛОВКАМ, л/чел.год .
61. МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ОТБРОСОВ, ПРИ КОТОРОМ ДОПУСКАЕТСЯ РУЧНАЯ ОЧИСТКА РЕШЕТОК ... м³/сут
62. ПРОЦЕСС БИОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ НАЗЫВАЮТ КЛЕТОЧНЫМ ДЫХАНИЕМ, ЕСЛИ АКЦЕПТОРОМ ВОДОРОДА ЯВЛЯЕТСЯ.
63. РЕАГЕНТЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПРИМЕНЕНЫ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ФОСФАТОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД:
64. УСЛОВИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОЦЕССА ДЕНИТРИФИКАЦИИ ...
65. ДОЗА ХЛОРА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПОСЛЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ, (мг/л)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые

		нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ПК-4):

Задание №1. Расчет песколовок-жироловок.

Сточные воды предприятия поступают в песколовку-жироловку и движется жиросборным воронкам со скоростью V (м/с). Частицы песка выпадают в осадок и собираются в приямок, а легкие частицы жира (нефти) всплывают на поверхность. Рассчитать песколовку-жироловку.

Таблица 1

Варианты задачи 1. по расчету песколовок-жироловок

№ варианта по последней цифре шифра зачетной	П, т/смен у	т, м3/т	Кч	t, ч	Н, м	V; м/с	d, мкм
1	25	20.2	2.5	8	1.5	0.003	100
2	30	24.8	2.0	7	1.5	0.0035	100
3	25	15.6	2.5	6	2.0	0.0032	95
4	30	25.4	2.0	8	2.0	0.0033	90
5	35	22.6	2.2	7	2.5	0.003	95
6	40	20.6	2.2	8	3.0	0.003	85
7	35	21.4	2.5	6	2.0	0.0033	100
8	25	23,2	2.0	7	2.5	0.003	95
9	40	13,7	2.1	8	1.5	0.003	85
0	45	14,9	2.4	5	2.0	0,003	75

Задание №3. Тестирование.

- Для задержания биопленки, выносимой с очищенной водой из биофильтров, предусматривают:
 - усреднители
 - первичные отстойники
 - вторичные отстойники.
- Илоуплотнители проектируются на станциях:
 - с аэротенками
 - с биофильтрами.
- Разделение частиц и воды под действием центробежной силы происходит в _____.
- Показатели очищенной воды при полной биологической очистке с использованием биофильтров и аэротенков:
 - отличаются;
 - не отличаются.
- Скорость окисления органических загрязнений с увеличением температуры:
 - увеличивается;
 - уменьшается.

Владеть (ПК-12):

Задание №2. Расчеты по сбросам сточных вод в водные объекты

Задача 2.1.

В реку, являющуюся объектом водопользования 1 категории сбрасываются сточные воды завода, находящегося в 11,2 км выше по течению. Условия выпуска - береговой, расход сточных вод 1,3 м3/с. Средняя глубина реки- 1,2 м, средний расход воды при 95% обеспеченности – 37м3/с, средняя скорость течения - 1,4 м/с, коэффициент Шези -30. Извилистость русла слабо выражена. Определить кратность разбавления сточных вод в расчетном створе (500 м).

Задача 2.2.

Определить концентрацию ВВ в сточной воде для сброса в реку и необходимую степень очистки на очистных сооружениях, если река Малая –рыбохозяйственный объект первой категории, расход воды в реке равен $15 \text{ м}^3/\text{с}$, расход сточных вод равен $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$, концентрация взвешенных веществ в сточной воде – 200 мг/л , концентрация взвешенных веществ в реке фоновая – 2, коэффициент смешения – 0,67.

Задание №3. Тестирование.

6. Для обеззараживания очищенных сточных вод используют:
 - 1) сернокислый алюминий;
 - 2) жидкий хлор;
 - 3) ультрафиолетовое излучение;
 - 4) жидкость ОХА;
 - 5) хлорное железо;
 - 6) газообразный хлор;
 - 7) ультразвук.
7. При нитрификации происходит биологическое окисление:
 - 1) углерода;
 - 2) фосфора;
 - 3) азота.
8. Полная биологическая очистка сточных вод позволяет снизить БПК_{полн} до, мг/л:
 - 1) 35;
 - 2) 30;
 - 3) 20;
 - 4) 3,0.
9. Общий объем осадка от объема обрабатываемых стоков не превышает, %:
 - 1) 1,0;
 - 2) 2,0;
 - 3) 3,0.
10. Зольность осадка из первичных отстойников составляет, %:
 - 1) 15...25;
 - 2) 25...35;
 - 3) 35...45.

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или

		если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.4. Тест

а) типовые вопросы (задания):

Уметь (ПК-4):

1. Биосорбция – это:

1.1. Адсорбция на биопленке

1.2. Адсорбция на активном иле

1.3. Адсорбция на биопленке и активном иле

1.4. Адсорбция клетками бактерий

1.5. Адсорбция на активированном угле при доочистке сточных вод с последующей его саморегенерацией+

2. Массопередача кислорода из воздуха в воду может идти:

2.1. Если концентрация растворенного кислорода в воде больше концентрации кислорода, равновесной парциальному давлению кислорода в воздухе

2.2. Если концентрация растворенного кислорода в воде меньше концентрации кислорода, равновесной парциальному давлению кислорода в воздухе+

2.3. Если концентрация растворенного кислорода в воде равновесна парциальному давлению кислорода в воздухе

2.4. Если парциальное давление кислорода в воздухе меньше парциального давления, равновесного концентрации растворенного кислорода в воздухе

2.5. Если парциальное давление кислорода в воздухе равновесно концентрации растворенного в воде кислорода

3. На городских канализационных очистных сооружениях образуются осадки:

3.1. 1-ой группы

3.2. 2-ой группы

3.3. 2-ой и 3-ей группы

3.4. 1-ой и 3-ей группы+

3.5. 3 –ей группы

4. Образование прочных гидратных слоев вокруг частиц в воде связано:

4.1. С взаимодействием полярных молекул воды с неполярными молекулами частиц, находящихся на их поверхности+

4.2. С взаимодействием полярных молекул воды с полярными молекулами частиц, находящихся на их поверхности

4.3. С действием ван-дер-ваальсовых сил

4.4. С процессами химической адсорбции

4.4. Со снижения температуры воды

5. Величина удельной адсорбционной способности при изменении температуры:

- 5.1. Уменьшается при снижении температуры
- 5.2. Увеличивается при снижении температуры+
- 5.3. Не изменяется
- 5.4. В некоторых случаях может увеличиваться, в некоторых – уменьшаться при снижении температуры
- 5.5. Изменение носит синусоидальный характер

6. Образование агрегата «частица – пузырек» при столкновении происходит:

- 6.1. Если частица окружена прочными гидратными слоями
- 6.2. Если частица не окружена прочными гидратными слоями+
- 6.3. При большой скорости движения воздушных пузырьков
- 6.4. При температуре воды ниже 100С
- 6.5. При отсутствии поверхностно-активных веществ

7. Биологическая стабилизация осадка осуществляется:

- 7.1. Только сбраживанием в анаэробных условиях
- 7.2. Только длительным аэрированием
- 7.3. Только сбраживанием в аэробных условиях
- 7.4. Сбраживанием в анаэробных условиях и длительным аэрированием+
- 7.5. Сбраживанием в анаэробных условиях при барботировании воздухом

8. Максимальная скорость роста бактериальных клеток достигается:

- 8.1. В первой фазе роста
- 8.2. Во второй фазе роста+
- 8.3. В третьей фазе роста
- 8.4. В четвертой фазе роста
- 8.5. В пятой фазе роста

9. Устойчивость пены – это:

- 9.1. Сопротивление сдвигающим усилиям
- 9.2. Сопротивление нормальным силам
- 9.3. Прочность пенного слоя
- 9.4. Продолжительность существования пены+
- 9.5. Особые механические свойства пены

10. Для эффективной флотации с диспергированием воздуха через пористые материалы необходимо:

- 10.1. Подавать через пористые материалы максимально возможное количество воздуха
- 10.2. Обеспечить необходимую продолжительность флотации и условия, исключающие слияние и укрупнение пузырьков воздуха+
- 10.3. Только обеспечить необходимую продолжительность флотации
- 10.4. Обязательное присутствие в воде поверхностно – активных веществ
- 10.5. Обязательное отсутствие в воде поверхностно – активных веществ

11. Биологическая стабилизация осадка в анаэробных условиях осуществляется:

- 11.1. Последовательно путем водородного и кислого брожения
- 11.2. Путем водородного брожения
- 11.3. Последовательно путем щелочного и метанового брожения
- 11.4. Путем метанового брожения
- 11.5. Последовательно путем водородного и щелочного брожения+

12. Бактерии используют запасенные в клетках питательные вещества в следующей фазе роста:

- 12.1. В лаг-фазе
- 12.2. В фазе логарифмического роста
- 12.3. В фазе замедленного роста
- 12.4. В фазе стационарного роста+
- 12.5. В фазе эндогенного дыхания

Владеть (ПК-4):

13. Причина адсорбции веществ на поверхности раздела фаз жидкость (вода) – газ.

- 13.1. Разность плотностей жидкости и адсорбированного вещества
- 13.2. Гетерополярное строение адсорбируемого вещества+
- 13.3. Разность плотностей адсорбируемого вещества и газа
- 13.4. Силы притяжения, обусловленные разными знаками зарядов поверхности раздела фаз и адсорбируемого вещества
- 13.5. Силы отталкивания молекул воды и адсорбируемого вещества+

14. Степень смачиваемости поверхности водой экспериментально оценивается:

- 14.1. Полярностью молекул воды
- 14.2. Полярностью молекул, составляющих поверхность
- 14.3. Краевым углом смачивания+
- 14.4. Величиной коэффициента абсорбции
- 14.5. Величиной сил взаимодействия молекул

Уметь (ПК-12):

15. Стабилизация осадка необходима:

- 15.1. Для исключения коррозионного действия его на трубопроводы и оборудование
- 15.2. Для исключения загнивания осадка+
- 15.3. Для исключения развития болезнетворных микроорганизмов
- 15.4. Для улучшения влагоотдающих свойств
- 15.5. Для сокращения концентрации сухого вещества

16. Эффективность экстрагента определяется:

- 16.1. Растворимостью экстрагента в воде
- 16.2. Температурой кипения экстрагента
- 16.3. Интенсивностью перемешивания экстрагента и воды
- 16.4. Коэффициентом распределения+
- 16.5. Коэффициентом абсорбции экстрагируемого вещества экстрагентом

17. Поверхностно – активные вещества:

- 17.1. Уменьшают поверхностное натяжения воды+

- 17.2. Увеличивают поверхностное натяжение воды
- 17.3. Уменьшают или увеличивают поверхностное натяжение воды в зависимости от температуры
- 17.4. Уменьшают или увеличивают поверхностное натяжение воды в зависимости от вида ПАВ
- 17.5. Не изменяют поверхностного натяжения воды

18. Механизм флотации это:

- 18.1. Дросселирование потока воды при подаче во флотоотстойник
- 18.2. Устройство флотационных установок
- 18.3. Способ поступления воды во флотоотстойник
- 18.4. Способ образования агрегата «частица-пузырек»+
- 18.5. Способ образования флотационного шлама

19. Стабилизация осадка включает:

- 19.1. Биологические методы+
- 19.2. Химические методы
- 19.3. Физико-химические методы
- 19.4. Биологические и физико-химические методы
- 19.5. Химические и биологические методы

Владеть (ПК-12):

20. Эффективность экстракции при повышении температуры увеличивается, если

- 20.1. С повышением температуры растворимость экстрагируемого вещества в воде и экстрагенте повышается в одинаковой степени
- 20.2. С повышением температуры растворимость экстрагируемого вещества в воде повышается в 1,5 раза больше, чем в экстрагенте
- 20.3. С повышением температуры растворимость экстрагируемого вещества в экстрагенте повышается в 2 раза больше, чем в воде+
- 20.4. С повышением температуры растворимость экстрагируемого вещества в воде увеличивается в 2 раза, в экстрагенте в 1,5 раза
- 20.4. Коэффициент распределения не изменяется при изменении температуры

21. Уравнение Гиббса показывает связь:

- 21.1. Между избытком адсорбированного ПАВ в поверхностном слое и концентрацией его в объеме+
- 21.2. Пенообразующей способности с концентрацией ПАВ
- 21.3. Между удельной адсорбционной способностью и температурой
- 21.4. Между давлением над поверхностью жидкости и концентрацией газа в объеме жидкости
- 21.5. Между избытком адсорбированного ПАВ в поверхностном слое и поверхностным натяжением

б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

- 1. Уровень сформированности компетенций.
- 2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- 3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.5. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ПК-12):

Лабораторная работа №1. Расчет сооружений по биохимическому методу биологической очистки.

Лабораторная работа №2. Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители.

Лабораторная работа №3. Изучение метода рН-метрии.

Определение рН, кислотности и щелочности воды

Лабораторная работа №4. Изучение метода ионометрии

Лабораторная работа №5. Изучение метода фотометрии

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимися запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
---	----------------------------------	--	-------------------------	--

1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Зачет	Раз в семестр	зачтено/незачтено	ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3.	Контрольная работа	Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины	зачтено/незачтено	журнал регистрации контрольных работ
4.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	лабораторная тетрадь
5.	Тест	По окончании изучения раздела дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.