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 природных вод

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)

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 _____ / О.М. Шикульская /
(подпись) И. О. Ф

Согласовано:

Председатель МКН *«Строительство»*
профиль *«Водоснабжение и водоотведение»* _____ / О.М. Шикульская /
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ _____ / И.В. Аксютина /
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ _____ / Э.Э. Кильмухамедова /
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ _____ / К.А. Шумак /
(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой _____ / Т.В. Морозова /
(подпись) 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	**12**
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	**12**
8.2.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	**13**
8.3.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	**13**
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 природных вод, правильно и обоснованно выбирать метод и сооружения специальной водоподготовки, разрабатывать планы их работы.

Задачи дисциплины:

- получить знания о составе и назначении сооружений водоочистки;
- получить представление об основных методах улучшения качества воды;
- получить навыки в проектировании водопроводных очистных сооружений;
- освоение совокупности методов и средств расчета основных плановых показателей работы первичных производственных подразделений для регулирования процесса производства, эффективного использования ресурсов при очистке природных вод;
- получить навыки составления технической документации при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности в области очистки природных вод;
- получить представление о проведении анализа затрат и результатов производственной деятельности в области очистки природных 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:

- основы проектирования специальных сооружений водоподготовки (ПК-4);
- специальные требования потребителей к качеству воды, технические регламенты и принципы работы сооружений спецводоподготовки (ПК-12);

уметь:

- проектировать технологическое оборудование установок водоподготовки осуществлять их подбор и компоновку (ПК-4);
- правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки, разрабатывать планы их работы (ПК-12).

владеть:

- методикой расчета и проектирования установок водоподготовки (ПК-4);
- навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки на основе правил эксплуатации и технического регламента (ПК-12).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Технология очистки природных 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	*учебным планом не предусмотрены*	*учебным планом не предусмотрены*
Курсовая работа	*учебным планом не предусмотрены*	*учебным планом не предусмотрены*
Курсовой проект	*учебным планом не предусмотрены*	*учебным планом не предусмотрены*

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 и текущей аттестации
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Исследование физико-химических показателей качества воды. Дезодорация воды.	76	5,6	8	36	-	32	Контрольная работа, зачет, экзамен
2.	Фторирование и дефторирование воды.	50	5	10	-	-	40	
3.	Умягчение и обессоливание воды	58	6	12	-	12	34	
4.	Обезжелезивание и деманганация воды	32	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 и текущей аттестации
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Исследование физико-химических показателей качества воды. Дезодорация воды.	44	6,7,8	4	8	2	30	Контрольная работа, зачет, экзамен
2	Фторирование и дефторирование воды.	54	7	2	-	2	50	
3	Умягчение и обессоливание воды	66	7,8	6	-	4	56	
4	Обезжелезивание и деманганация воды	52	8	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	Исследование физико-химических показателей качества воды. Дезодорация воды.	Понятие о стабильности воды, методы определения и технологические схемы стабилизации воды. Дезодорация воды. Понятие, классификация, причины возникновения привкусов и запахов воды. Технологические схемы и Методы удаления привкуса и запаха воды.
2	Фторирование и дефторирование воды.	Фторирование воды. Гигиенические нормы фтора в питьевой воде. Реагенты и технологические схемы фторирования воды. Дефторирование воды. Технологические схемы и методы снижения содержания фтора в питьевой воде
3	Умягчение и обессоливание воды	Умягчение воды – требования по жесткости питьевой воды. Реагентное умягчение. Технологические схемы, условия применения. Реагенты, химизм процессов. Умягчение воды методом ионного обмена. Технологические схемы, условия их применения. Обессоливание воды различными методами, условия их применения. Термическое обессоливание. Обессоливание электродиализом. Обратный осмос. Обессоливание воды ионным обменом. Технологические схемы, условия применения.
4	Обезжелезивание и деманганация воды	Обезжелезивание воды. Технологические схемы и методы условия применения. Деманганация воды. Технологические схемы и методы условия применения

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Исследование физико-химических показателей качества воды. Дезодорация воды.	Лабораторная работа №1. Определение содержания сульфатов. Лабораторная работа №2. Определение содержания хлоридов. Лабораторная работа №3. Определение содержания нитратов в воде. Лабораторная работа №4. Определение содержания фосфатов в воде. Лабораторная работа №5. Очистка природных вод коагулянтами и флокулянтами.
2	Фторирование и дефторирование воды.	Не предусмотрены
3	Умягчение и обессоливание воды	Не предусмотрены
4	Обезжелезивание и деманганация воды	Не предусмотрены

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Исследование физико-химических показателей качества воды. Дезодорация воды.	Стабильность воды – методы определения стабильности воды и выбор метода стабилизации, расчет доз реагентов.

2	Фторирование и дефторирование воды.	Расчет и проектирование установки фторирования воды. Расчет и проектирование установки обесфторирования воды.
3	Умягчение и обессоливание воды	Расчет и проектирование установки реагентного умягчения воды. Расчет и проектирование установки Na-катионитового умягчения воды. Расчет и проектирование установки H-Na-катионитового умягчения воды. Расчет и проектирование солевого хозяйства установок умягчения воды методами ионного обмена. Расчет и проектирование кислотного хозяйства установок умягчения воды методами ионного обмена. Расходы воды на собственные нужды установки. Конструкции и принцип расчета дегазаторов воды. Расчет и проектирование установки обессоливания воды методом ионного обмена. Расчет и проектирование щелочного хозяйства. Расчет и проектирование установки обессоливания воды по методу электродиализа.
4	Обезжелезивание и деманганация воды	Расчет и проектирование установок обезжелезивания воды.

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	Исследование физико-химических показателей качества вод. Дезодорация воды.	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[1], [3] – [12]
2	Фторирование и дефторирование воды.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[1] – [5], [6], [7]- [10], [12]
3	Умягчение и обессоливание воды	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[1] – [5], [6], [7]- [10], [12]
4	Обезжелезивание и деманганация воды	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[1] – [5], [6], [7]- [10], [12]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Исследование физико-химических показателей качества воды. Дезодорация	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины.	[1], [3] – [12]

	воды.	Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	
2	Фторирование и дефторирование воды.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[1] – [5], [6], [7]- [10], [12]
3	Умягчение и обессоливание воды	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[1] – [5], [6], [7]- [10], [12]
4	Обезжелезивание и деманганация воды	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету и экзамену.	[1] – [5], [6], [7]- [10], [12]

5.2.5. Темы контрольных работ

Тема. Очистка природных вод. Расчет сооружений очистки природных вод.

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 удается 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 природных вод».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Технология очистки природных 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 природных 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 природных 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 природных 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. Кожинов В.Ф. «Очистка питьевой и технической воды», г. Минск: «Высшая школа А», 2007. – 302 с.

2. Москвитин А.С., Москвитин Б.А., Мирончик Г.М., Шапиро Р.Г. «Оборудование водопроводно-канализационных сооружений», г.Подольск: «Технология», 2007. – 406 с.

3. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: в 3-х т. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод. Под ред. Журбы М. Г., г.Вологда: ВоГТУ 2001. – 324 с.

4. Первов А.Г. Технологии очистки природных вод. Учебное издание, г.Москва: АСВ, 2016. – 600 с.

5. Нарыков В. И. , Лизунов Ю. В. , Бокарев М. А. Гигиена водоснабжения. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2011. – 119 с. — Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=105045&sr=1

б) дополнительная учебная литература:

6. Кичигин В. И. Моделирование процессов очистки воды. г.Самара: СГАСА 2002. – 228 с.

7. Никаладзе Г. И. Водоснабжение. Стройиздат, 1989. http://edu.aucu.ru

8. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02–84*. Введ. 01.01.2013. – М: Минрегион России, 2012. – 153 с.

9. Горбачев Е.А. Проектировнаие очистных сооружений водопровода из поверхностных источников. Г.Москва: Издательство АСВ, 2004г., 240с.

10. Аксенов В. И. , Ушакова Л. И. , Ничкова И. И. Химия воды : Аналитическое обеспечение лабораторного практикума: учебное пособие. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 140 с. — Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275796&sr=1

в) перечень учебно-методического обеспечения:

11. Лабораторный практикум по дисциплине «Технология очистки природных вод». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 16 с.

12. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Технология очистки природных вод». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 27 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 библиотеа 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

N п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий 414006, г.Астрахань, 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, г.Астрахань, 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 414006, г.Астрахань, 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 pH-метр/иономер Эксперт-0001-1(0,1) портативный 1,35,10,0166 Специализированная посуда.

4	Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г.Астрахань, 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 мультимидийный 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
5	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.
6	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 414006, г.Астрахань, 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 текущего контроля и промежуточной аттестации 414006, г.Астрахань, 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 природных 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 природных 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 природных 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 природных 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 _____ / О.М. Шикульская /
(подпись) И. О. Ф

Согласовано:

Председатель МКН *«Строительство»*
профиль *«Водоснабжение и водоотведение»* _____ / О.М. Шикульская /
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ _____ / И.В. Аксютина /
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ _____ / Э.Э. Кильмухамедова /
(подпись) 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	6
1.2.1.	Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3.	Шкала оценивания	7
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	29

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:					
	основы проектирования сооружений специальных методов водоподготовки	X				Зачет (вопросы 1-8)
		X				Опрос устный (вопросы 1-25)
			X			Тест (вопросы 1-10)
	Уметь:					
	проектировать технологическое оборудование установок водоподготовки осуществлять их подбор и компоновку	X				Зачет (вопросы 9-16,20)
		X				Опрос устный (вопросы 1-25)
		X				Тест (вопросы 1-10)
			X			Зачет (вопросы 17)
				X		Зачет (вопросы 18,19)
	Владеть:					
	методикой расчета и проектирования установок водоподготовки	X				Контрольная работа (задние 3(вариантов 10)
		X				Опрос устный (вопросы 33-39)
ПК-12 - способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных	Знать:					
	специфические требования потребителей к качеству воды, технические регламенты и	X				Экзамен (вопросы 1-12)
					X	Экзамен (вопросы 13-30)

производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	принципы работы сооружений спецводоподготовки			X		Экзамен (вопросы 31-42,60-66)
			X			Экзамен (вопросы 43-59)
		X				Зачет (вопросы 1-6)
		X				Опрос устный (вопросы 40-44)
		X				Тест (вопросы 24-111)
		X	X	X	X	Контрольная работа (задание 1 вопросы 1-11)
	Уметь:					
	правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки, разрабатывать планы их работы	X				Экзамен (вопросы 67-76)
		X				Тест (вопросы 112-128)
		X				Опрос устный (вопросы 44-50)
	Владеть:					
	навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки на основе правил эксплуатации и технического регламента	X				Тест (129-134)
		X	X	X	X	Контрольная работа (задание 2)
		X				Защита лабораторной работы (работы 1-5)

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
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
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) основы проектирования специальных сооружений водоподготовки	Обучающийся не знает основы проектирования сооружений специальных методов водоподготовки	Обучающийся имеет только общие знания об основах проектирования сооружений специальных методов водоподготовки, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся знает основы проектирования сооружений специальных методов водоподготовки, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает научную терминологию, основы проектирования сооружений специальных методов водоподготовки, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-4) проектировать технологическое оборудование установок водоподготовки осуществлять их подбор и компоновку	Не умеет проектировать технологическое оборудование установок водоподготовки осуществлять их подбор и компоновку, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение проектировать технологическое оборудование установок водоподготовки осуществлять их подбор и компоновку	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проектировать технологическое оборудование установок водоподготовки осуществлять их подбор и компоновку	Сформированное умение проектировать технологическое оборудование установок водоподготовки осуществлять их подбор и компоновку
	Владеет: (ПК-4) методикой	Обучающийся не владеет	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Успешное и системное

	расчета и проектирования установок водоподготовки	методикой расчета и проектирования установок водоподготовки	системное владение методикой расчета и проектирования установок водоподготовки	содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение методикой расчета и проектирования установок водоподготовки	владение методикой расчета и проектирования установок водоподготовки, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
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.	Знает: (ПК-12) специальные требования потребителей к качеству воды, технические регламенты и принципы работы сооружений спецводоподготовки	Обучающийся не знает специальные требования потребителей к качеству воды, технические регламенты и принципы работы сооружений спецводоподготовки	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает специальные требования потребителей к качеству воды, технические регламенты и принципы работы сооружений спецводоподготовки	Обучающийся знает специальные требования потребителей к качеству воды, технические регламенты и принципы работы сооружений спецводоподготовки, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-12) правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки, разрабатывать планы их работы	Не умеет правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки, , разрабатывать планы их работы, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки, , разрабатывать планы их работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки, , разрабатывать планы их работы	Умеет правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки, , разрабатывать планы их работы
	Владеет: (ПК-12) навыками решения задач, связанных с рациональным	Обучающийся не владеет навыками решения задач, связанных с	В целом успешное, но не системное владение навыками решения задач,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или	Успешное и системное владение навыками решения задач, связанных

	выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки на основе правил эксплуатации и технического регламента	рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки на основе правил эксплуатации и технического регламента	навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки на основе правил эксплуатации и технического регламента	сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки на основе правил эксплуатации и технического регламента	с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки на основе правил эксплуатации и технического регламента

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-12):

1. В чем качественное отличие поверхностных и подземных вод?
2. Каким образом фиксируется антропогенная нагрузка на водоисточники?
3. Какие основные показатели лежат в основе классификации подземных вод?
4. Какие принципы воздействия на обрабатываемую воду положены в основу классификации методов дегазации?
5. В чем заключается сущность физических методов дегазации?
6. Как осуществляется обескислороживание воды?
7. Какие типы дегазаторов применяют для удаления растворенных газов?
8. Сущность химических методов дегазации воды.
9. Сущность процесса обезжелезивания природных вод.
10. Какие методы обезжелезивания применяются в практике водоподготовки?
11. В каком виде встречается железо в подземных водах?
12. Когда рекомендуется применять метод «сухой» фильтрации и от чего зависит эффект обезжелезивания?
13. Условия применения обезжелезивания методом катионирования.
14. Сущность процесса обезжелезивания воды электрокоагуляцией.
15. При каких условиях применяют метод напорной флотации для обезжелезивания воды?
16. Как можно классифицировать методы деманганации воды?
17. Какие методы деманганации относятся к числу безреагентных?
18. Что применяется при использовании реагентных методов деманганации воды?
19. На чем основан метод деманганации при обработке воды сильными окислителями с последующим коагулированием, отстаиванием, фильтрованием и каковы условия его применения?
20. Каким образом достигается ускорение процесса окисления Mn2+ в воде после аэрации перед подачей на фильтры?
21. Условия применения вакуумно-эжекционной аэрации и фильтрования для деманганации воды.
22. Сущность метода «Виредокс» и условия его применения.
23. На чем основано применение биохимического метода деманганации воды и каково условие его применения.
24. Когда целесообразно применять для деманганации метод ионного обмена и как осуществить данный метод?
25. Какие методы применяются для умягчения воды?
26. На чем основано применение термического метода умягчения воды?
27. Какие реагенты применяют для умягчения воды?
28. Как определяются дозы реагентов и от чего они зависят?
29. Когда применяется фосфатный способ умягчения воды и при каких условиях достигается его высокая эффективность?

30. Чем определяется выбор технологической схемы реагентного умягчения воды?
31. Как объяснить действие магнитного поля при умягчении воды?
32. Сущность ионного обмена при умягчении воды.
33. Условия применения Na – катионирования для умягчения воды и как осуществляется процесс регенерации.
34. На чем основан водород-натрий-катионитовый метод умягчения воды и условие его применения.
35. Когда применяется натрий-хлор-ионитовый метод умягчения воды?
36. Какая концентрация ионов фтора в питьевой воде считается оптимальной и какие реагенты используются при фторировании воды?
37. Когда предусматривается обесфторивание воды?
38. Какие методы применяются для обесфторивания воды?
39. При каких условиях осуществляют обесфторивание воды гидроокисью алюминия?
40. Сущность процесса электрокоагуляционного обесфторивания природных вод.
41. Основной фактор, влияющий на сорбционную способность электролитически полученного гидроксида алюминия при обесфторивании воды.
42. Условия, при которых обесфторивают воду активированной окисью алюминия.
43. Как регенерируется активированная окись алюминия?
44. Механизм процесса обесфторивания воды гидроксолапатитом и как осуществляется его регенерация.
45. Механизм сорбции ионов фтора алюмомодифицированным клиноптилолитом.
46. Какие методы обескремнивания воды известны и от чего зависит выбор?
47. На чем основано обескремнивание воды солями алюминия?
48. Сущность магнезиального метода обескремнивания воды.
49. Что используют в качестве загрузки фильтров при фильтрационном обескремнивании воды?
50. Какие аниониты применяются для обескремнивания воды?
51. На чем основано электрохимическое декремнезирование воды?
52. Сущность процессов обессоливания и опреснения воды.
53. Сущность газогидратного метода опреснения.
54. Сущность опреснения воды обратным осмосом.
55. На чем основан метод экстракции для опреснения воды и основные стадии экстракционного процесса.
56. На чем основано применение мембранной технологии?
57. Классификация модулей, из которых монтируются мембранные установки.
58. В зависимости от чего осуществляется выбор метода стабилизации воды?
59. Как осуществляется стабилизационная обработка при отрицательном индексе насыщения?
60. Назовите хлорсодержащие реагенты, которые применяются для обеззараживания воды.
61. Химизм процесса хлорирования.
62. Принцип метода электрохимического хлорирования воды.
63. Преимущества применения озонирования воды, принцип действия озона.
64. Принцип ультрафиолетового обеззараживания воды и что используется в качестве источников бактерицидного излучения.
65. Сущность применения кавитации для уничтожения микроорганизмов.
66. Механизм бактерицидного воздействия ультразвука.

<u>Уметь (ПК-12):</u>

67. Как осуществляется выбор технологических схем очистки подземных вод от природных загрязнений?

68. Как осуществляют выбор метода дегазации?
69. На чем основан метод биохимического удаления сероводорода из воды?
70. От чего зависит выбор метода обезжелезивания воды?
71. Как осуществляется метод обезжелезивания воды упрощенным аэрированием и какие установки для этого применяются?
72. Сущность метода аэрации с последующим фильтрованием через «черный» песок, пиролюзит, марганцевый катионит и условия его применения.
73. На чем основано применение термического метода умягчения воды?
74. Сущность процесса обескремнивания при использовании солей жесткости.
75. На чем основан метод ионного обмена для опреснения и обессоливания воды, условия применения данного метода.
76. На чем основан метод электродиализа и целесообразность его применения для опреснения воды.

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. Условия коагулирования загрязненной воды.
2. Условия для применения контактных камер хлопьеобразования.
3. Благоприятные водоочистительные свойства фильтрующих материалов.
4. Рациональная толщина фильтрующей загрузки в скорых фильтрах и крупность зерен.
5. Стабилизационная обработка воды.
6. Обесфторивание питьевой воды.
7. Сущность ионного обмена при умягчении воды.
8. Сущность применения кавитации для уничтожения микроорганизмов.

Уметь (ПК-4):

9. Основные технологические способы осветления и обесцвечивания природной воды с использованием дополнительного технологического стимулирования или без него.
10. Эффективная технологическая схема очистки высокомутной воды.
11. Определение дозы коагулянта.
12. Обеззараживание воды.
13. Методы удаления избытка свободного хлора их воды.
14. Методы умягчения подземных вод.

Знать (ПК-12):

15. Качественное отличие поверхностных и подземных вод.
16. Какие показатели лежат в основе оценки поверхностных источников водоснабжения.
17. Показатели качества природной воды в соответствии с классификацией.
18. Основные физические показатели качества природной воды.
19. Требования, которым должна удовлетворять вода.
20. В каких точках отбора питьевая вода должна удовлетворять требованиям стандарта.

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 ТЕКУЩГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ПК-4):

Задание №3. По данным, представленным в таблице 1 (номер варианта соответствует предпоследней цифре шифра зачетной книжки), произвести расчет реагентного хозяйства водопроводной очистной станции.

Знать (ПК-12):

Задание 1. Тест.

1. Химическое загрязнение представляет собой:

а) изменение гидрохимического режима водного объекта;
б) изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей как неорганической, так и органической природы;
в) поступление в водный объект посторонних нерастворимых в воде предметов, не изменяющих качество воды, но влияющих на качественное состояние русел водоемов и водотоков.
2*. К точечным источникам загрязнения водных объектов относятся:
а) неорганизованный сток с сельскохозяйственных угодий;
б) сбросы сточных вод промышленных предприятий;
в) сток талых и ливневых вод, формирующийся на территориях населенных пунктов в периоды повышенной водности;
г) сбросы хозяйственно-бытовых сточных вод.
3*. К диффузным источникам загрязнения водных объектов относятся:
а) неорганизованный сток с сельскохозяйственных угодий;
б) сбросы сточных вод промышленных предприятий;
в) сток талых и ливневых вод, формирующийся на территориях населенных пунктов в периоды повышенной водности;
г) сбросы хозяйственно-бытовых сточных вод.
4. Вредное действие нефтяной пленки на состояние водных объектов заключается в том, что она:
а) закрывая поверхность водоема, прекращает доступ кислорода в воду;
б) усиливает поступление в воду взвешенных веществ;
в) приводит к повышению содержания в воде фенолов и хинонов.
5*. Под ХПК понимают массу кислорода (в мг), необходимую:
а) для окисления 1 мг вещества в CO2, H2O, NO3+ ;
б) для окисления 10 мг вещества в CO2, H2O, NO3+ ;
в) для окисления органических примесей, содержащихся в 1 дм3 воды.
6. К основным компонентам нефти – углеводородам – не относятся:
а) парафины;
б) циклопарафины;
в) ароматические углеводороды;
г) лигнины;
д) олефины.
7. Под БПК понимают содержание кислорода (в мг/дм3), израсходованного за определенный промежуток времени:
а) на окисление 1 мг вещества в CO2, H2O, NO3+ ;
б) на аэробное биохимическое окисление (разложение) нестойких органических веществ, содержащихся в воде;
в) на окисление органических примесей, содержащихся в 1 дм3 воды.
8. Среди детергентов (СПАВ) наиболее распространенными являются:
а) анионоактивные;
б) катионоактивные;
в) амфотерные;
г) неионогенные.
9. С химической точки зрения к тяжелым металлам относят металлы, имеющие плотность:
а) более 1 г/см3;
б) более 5 г/см3;
в) более 10 г/см3.
10*. К основным факторам, регулирующим биологическую доступность металлов в водной среде, относят:
а) pH среды и температуру;
б) гидрологический режим водного объекта;

в) гидрохимический режим водного объекта;
г) наличие в среде различных комплексообразующих лигандов.
11. Самоочищающая способность воды в гидроэкосистемах обеспечивается, главным образом, следующими процессами:
а) совокупностью физико-химических процессов, не зависящих от гидробионтов;
б) деструктивной деятельностью микроорганизмов;
в) жизнедеятельностью гидробионтов, относящихся к царству животных.

Владеть (ПК-12):

Задание 2.
Определить метод обработки воды и состав очистных сооружений согласным исходным данным, приведенным в таблице 1

Приложение 1
Таблица 1
Показатели качества исходной воды (перед очистными сооружениями)

Основные показатели	Единица измерения	Последняя цифра зачетной книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Производительность станции (с учётом собственных нужд)	м3/сут,	10000	55000	300000	45000	80000	50000	35000	95000	20000	65000
Мутность	мг/л	200	60	80	40	50	250	150	85	16	55
Цветность	град.	50	30	70	45	40	50	25	55	40	35
Вкус, запах	баллы	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2
pH	-	8	6,5	7	7,5	9,0	6,8	8,5	7	7,2	8
Щёлочность	мг-экв/л	0,8	-	1,4	-	-	1	-	-	2,1	-
Жесткость	мг-экв/л	10,5	8,3	5,6	7,7	6,0	8,5	8,5	7,1	8,2	6,4
Нефтепродукты	мг/л	0,5	0,1	0,15	0,2	0,43	-	-	-	-	-
Железо 3-х валентное	мг/л	0,4	-	0,5	-	-	0,3	-	-	0,6	-
Фтор		16	-	2,3	-	-	1,1	-	-	2,0	-
Сухой остаток		350	210	420		300	200	120	175	310	
ОМЧ	Колоний/100 мл	50	85	60	70	50	100	45	30	60	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):

<u>Знать (ПК-4)</u>

1. Повторное использование промывной воды предусматривается с целью:
2. Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции водоподготовки с повторным использованием промывной воды составляет…
3. Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции водоподготовки без повторного использования промывной воды составляет…
4. Предварительное воздухоотделение обязательно для ….

5. В фильтрах с плавающей загрузкой в качестве фильтрующего материала используется ….
6. Площадь скорого фильтра вычисляется по формуле ….
7. Площадь контактного осветлителя вычисляется по формуле …..
8. Важнейшей характеристикой работы фильтров является ……
9. 1й пояс зоны санитарной охраны головных водопроводных очистных сооружений называется …
10. Зоны санитарной охраны водопроводных очистных сооружений состоят из …

Уметь (ПК-4):

11. Для удаления планктона в технологических схемах водоподготовки предусматривают …
12. Сооружение, применяемое при безреагентном способе водоподготовки…
13. Сооружения, применяемые при реагентном способе водоподготовки (не менее двух вариантов)…
14. Установите соответствие времени пребывания воды в камерах хлопьеобразования определенного типа …
15. При недостатке природной щелочности воду необходимо ….
16. Технология очистки воды на контактных осветлителях основана на принципе …
17. Для устранения привкусов и запахов у воды применяется ….
18. Для устранения цветения воды в водоемах, борьбы с биологическими обрастаниям и развитием водорослей применяется ….
19. Для устранения привкусов и запахов, придаваемых воде органическими веществами, применяется ….
20. Хлор-фенолы, придающие воде резкие и неприятные запахи появляются в результате ее обработки ….
21. Метод хлорирования воды с аммонизацией применяется для ……
22. Сорбционный метод дезодорации основан на …..
23. Высотная схема водоочистных сооружений строится с учетом …..

Знать (ПК-12):

24. Цветность вод измеряется в ……. платиново-кобальтовой шкалы.
25. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения в настоящее время нормируются….

26. Норматив содержания цист лямблий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ….

27. Норматив содержания спор сульфитредуцирующих клостридий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ….

28. Норматив содержания общих колиформных бактерий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074составляет ….

29. Норматив содержания термотолерантных колиформных бактерий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ….

30. Норматив содержания колифаг в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет …

31. Норматив «общее микробное число» в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ….

32. В зависимости от содержания гумусовых веществ, обуславливающих цветность воды, источники водоснабжения бывают (3 варианта ответа)

33. Норматив мутности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет…

34. Предельно-допустимая концентрация нитратов в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ….

35. Предельно-допустимое содержание меди в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ….

36. Предельно допустимое содержание остаточного алюминия в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ….

37. Норматив цветности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет …

38. Предельно-допустимая концентрация полиакриламида (ПАА) в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ….

39. Согласно ГОСТ 2761-84 «Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения…» поверхностные источники водоснабжения подразделяются на ….. класса

40. Классификация примесей природных вод по их фазово-дисперсному состоянию была предложена…….

41. Классификация примесей природных вод по химическому составу растворенных примесей была предложена…….

42. Классификатор технологий очистки природных вод с учетом антропогенных загрязнений был предложен…….

43. Привести в соответствие тип природных вод и значения мутности …

44. Привести в соответствие тип природных вод и значения цветности …

45. Привести в соответствие тип природных вод и степень минерализации…

46. Привести в соответствие тип природных вод и величину pH …

47. Расположите по порядку основные сооружения технологической схемы по мере продвижения воды от насосной станции первого подъема до резервуара чистой воды…

48. Привести в соответствие класс поверхностного водоисточника (ГОСТ 2761-84) и рекомендуемые методы подготовки питьевой воды …

49. Контактная коагуляция происходит в …… (два варианта)

50. …….. работают по принципу контактного осветления (два варианта)

51. Коагуляция примесей воды – это …

52. Для подщелачивания и стабилизации воды применяют ….. (два варианта)

53. Подщелачивание воды потребуется при дозе щелочного реагента равной …

54. Доза коагулянта – это …

55. Флокулянты вводятся в обрабатываемую воду ….

56. Количество расходных (рабочих) баков коагулянта на станции должно быть не менее …..

57. Смесительные устройства служат для …

58. К смесителям гидравлического типа относятся …… (не менее 3)

59. Время пребывания воды в смесителях должно быть …

60. Камеры хлопьеобразования предназначены для …

61. Камеры хлопьеобразования служат для …

62. Центральный угол между наклонными стенками при входе в вихревой смеситель согласно требованиям СНиП 2.04.02-84* должен составлять …

63. Гидравлическая крупность взвеси измеряется в …

64. Гидравлическая крупность частиц – это …

65. В вертикальных отстойниках предусматривают …. камеры хлопьеобразования (два варианта)

66. Отстойники предназначены для …

67. Название типа отстойника зависит от ……

68. Регламентируемая СНиП 2.04.02–84* концентрация взвеси в осветленной воде после отстойников или осветлителей со слоем взвешенного осадка составляет …..

69. Укажите пределы изменения коэффициента объемного использования вертикального отстойника …

70. Нормативное соотношение диаметра и высоты (Д0/Н0) вертикального отстойника составляет …

71. Коэффициент объемного использования горизонтального отстойника равен …

72. Средняя по высоте осадочной части отстойника концентрация твердой фазы в осадке зависит от …

73. Период работы вертикального отстойника между сбросами осадка не должен быть …

74. При количестве секций горизонтального отстойника менее 6 следует предусматривать …

75. Ширина секции горизонтального отстойника должна быть …

76. Для какого водоочистного сооружения характерны понятия «зона осветления» и «зона отделения осадка» …

77. Метод рециркуляции осадка применяется для интенсификации очистки воды в …

78. Скорость восходящего потока в зоне осветления осветлителей со слоем взвешенного осадка зависит от …

79. Флотация – это …

80. Площадь вертикального отстойника вычисляется по формуле …..

81. Площадь горизонтального отстойника вычисляется по формуле …

82. Площадь осветлителя со взвешенным осадком вычисляется по формулам … (2 формулы)

83. Коэффициент распределения воды Кр.в применяется в формулах для определения площади …….

84. При водоподготовке для питьевых целей фильтрование является …. этапом

85. В основе работы медленных фильтров лежит … фильтрование

86. Рекомендуемый СНиП 2.04.02-84* диапазон скоростей для скорых фильтров

87. Рекомендуемый СНиП 2.04.02-84* диапазон скоростей для медленных фильтров

88. Классификация скорых фильтров с зернистой загрузкой по направлению фильтрующего потока (2 варианта)…

89. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по числу фильтрующих слоев (выбрать 3 наименования)

90. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по рабочему давлению …

91. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по скорости фильтрования (выбрать 3 наименования)…

92. Контактные осветлители – это ….

93. Относительное расширение фильтрующей загрузки при промывке скорых фильтров измеряется в ….

94. Интенсивность промывки скорых фильтров и контактных осветлителей – это…

95. Промывка скорых фильтров и контактных осветлителей может быть …

96. Основное назначение распределительной системы скорых фильтров – это…

97. Основное назначение распределительной системы контактных осветлителей – это…

98. Скорость движения воды при промывке скорых фильтров в коллекторе распределительной системы должна быть….

99. Скорость движения воды при промывке скорых фильтров в ответвлениях распределительной системы должна быть …

100. Обеззараживание воды – это ….

101. Физические методы обеззараживания воды – это …… (2 варианта)

102. Предельно допустимое содержание остаточного свободного хлора в питьевой воде составляет ….

103. Предельно допустимое содержание остаточного озона в питьевой воде составляет…

104. Длительным бактерицидным действием и консервирующим эффектом обладает …

105. Доза хлора для предварительного хлорирования составляет …

106. Доза хлора для обеззараживания питьевой воды составляет…

107. Эффект обеззараживающего действия УФ-облучения обусловлен …

108. Термотолерантные колиформные бактерии – это …..

109. Общие колиформные бактерии – это …

110. Коли-индекс – это ….

111. Дезодорация воды – это ….

Уметь (ПК-12):

112. Степень минерализации природных вод определяется……..

113. Технологические схемы водоподготовки по способу очистки классифицируются на ……(два варианта)

114. По характеру движения обрабатываемой воды технологические схемы водоподготовки бывают ….(два варианта)

115. По числу технологических процессов и числу ступеней каждого из них технологические схемы водоподготовки бывают ……

116. По эффекту осветления технологические схемы водоподготовки классифицируются для ……

117. Для удаления планктона в технологических схемах водоподготовки предусматривают …

118. Обязательный сброс первого фильтрата после промывки учитывается при определении площади ….

119. Выберите правильную последовательность водовоздушной промывки контактных осветлителей …

120. Выберите правильную последовательность водовоздушной промывки скорых фильтров …

121. Высота рабочего слоя воды над поверхностью загрузки открытых (безнапорных) скорых фильтров должна быть …

122. Введение хлорсодержащих реагентов для обеззараживания воды следует предусматривать в трубопроводы перед ….

123. Какой из способов обработки воды относится к способам обеззараживания…

124. Какие свойства оказывают на организм человека летучие хлорорганические вещества…

125. При обеззараживании воды свободным хлором время его контакта с водой должно составлять ….

126. При обеззараживании воды связанным хлором время его контакта с водой должно составлять ….

127. Контроль за содержанием остаточного озона производится после камеры смешения при обеспечении времени контакта ….

128. Предварительное хлорирование применяют для …. (выбрать 2 варианта)

Владеть (ПК-12):

129. Выберите наиболее экологичный способ утилизации промывных вод от скорых фильтров

130. В целях рационального использования воды на водоочистных комплексах рекомендуется применять …… использование воды после промывки скорых фильтров.

131. Механизм обеззараживающего действия серебра на микробную клетку обусловлен…

132. Механизм обеззараживающего действия хлорреагентов на микробную клетку обусловлен…

133. Количество хлора, расходуемого на окисление примесей воды, называется …..

134. Для получения гипохлорита натрия электрохимическим способом применяют …

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.Опрос (устный)

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-4):

1. Какова общая схема осветления воды и назначение отдельных элементов водоочистных сооружений.
2. С какой целью осуществляется коагулирование? Какие вещества для этого применяются.
3. Как протекает процесс коагулирования, факторы на него влияющие.
4. Флокулянты и их роль в обработке воды.
5. Устройства для приготовления раствора коагулянта и его дозирования.
6. Назначение смесителей и камер хлопьеобразования, основные конструкции и принципы расчета.

7. Характеристика взвеси в природной воде и факторы, влияющие на ее осаждение.
8. Виды отстойников, применяемых при водоподготовке.
9. Назначение поддерживающих слоев и распределительной системы в фильтровальных сооружениях.
10. Классификация фильтров.
11. Конструкции скорых фильтров, основные этапы работы и расчетные параметры.
12. Распределительные (дренажные) системы скорых фильтров, их достоинства и недостатки.
13. Как осуществляется подача, отвод и повторное использование промывной воды?
14. Как определяют производительность и напор промывного насоса, отметку дна промывного напорного бака?
15. Основные конструкции напорных фильтров и условия их применения.
16. Фильтровальные установки заводского изготовления для коллективного и индивидуального пользования.
17. Какие сооружения входят в состав различных технологических схем обработки воды.
18. Достоинства и недостатки хлорирования воды. Установки для хлорирования воды жидким хлором, хлорной известью, гипохлоритами натрия и кальция, прямым электролизом.
19. Обеззараживающее действие ультрафиолетовых лучей и установки для их получения.
20. Озонирование воды.
21. Основные методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды.
22. Для чего необходимо предусматривать повторное использование промывной воды.
23. Перехлорирование, дехлорирование и хлорирование воды с аммонизацией.
24. Как можно увеличить грязеемкость фильтрующей загрузки?
25. Какие типы распределительных систем фильтров позволяют повысить степень осветления воды?

Уметь (ПК-4):

26. Определение дозы коагулянта и необходимости подщелачивания.
27. Каковы допустимые скорости движения воды в вертикальных и горизонтальных отстойниках.
28. Конструктивные устройства, обеспечивающие равномерное распределение воды по сечению горизонтальных и вертикальных отстойников.

29. Новые технические решения, реагенты и сорбенты, применяемые при водоподготовке.

30. Пути предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.

31. Какие способы применяются для интенсификации работы действующих смесителей и камер хлопьеобразователей?

32. Какие способы реконструкции применяются для улучшения работы отстойников и осветлителей со взвешенным осадком?

Владеть (ПК-4):

33. Принцип действия, конструкция и основы расчета горизонтальных отстойников.

34. Конструкция, условия применения и принципы расчета вертикальных отстойников.

35. Сущность метода осветления воды в осветлителях со слоем взвешенного осадка. Основные конструкции осветлителей и принципы расчета.

36. Применение принципа тонкослойного осветления воды для интенсификации работы сооружений первой ступени водоподготовки.

37. Медленные фильтры – конструкция, расчетные параметры и условия применения.

38. В чем заключается принцип работы контактных осветлителей, особенности конструкции и основы расчета.

39. Особенности привязки типовых проектов к реальным условиям.

Знать (ПК-12):

40. Основные понятия процесса фильтрации. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам.

41. Основные свойства, характеризующие качество питьевой воды.

42. Требования, предъявляемые различными потребителями к качеству потребляемой воды.

43. Основные задачи и технологические процессы обработки воды.

44. Задачи и методы обеззараживания воды. Область применения различных методов обеззараживания.

Уметь (ПК-12):

45. Как определить расчетную производительность станции водоподготовки.

46. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.

47. Новые технические решения, реагенты и сорбенты, применяемые при водоподготовке.

48. Пути предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.

49. Какие способы применяются для интенсификации работы действующих смесителей и камер хлопьеобразователей?

50. Какие способы реконструкции применяются для улучшения работы отстойников и осветлителей со взвешенным осадком?

Владеть (ПК-12):

51. Способы повышения грязеемкости фильтров.

52. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.

53. Особенности привязки типовых проектов к реальным условиям.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои

		примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

2.6. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ПК-12):

Лабораторная работа №1. Определение содержания сульфатов.
Лабораторная работа №2. Определение содержания хлоридов.
Лабораторная работа №3. Определение содержания нитратов в воде.
Лабораторная работа №4. Определение содержания фосфатов в воде.
Лабораторная работа №5. Очистка природных вод коагулянтами и флокулянтами.

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 обучающимся 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
6.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	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 изучеия других учебных дисциплин.