

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

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Химия процессов очистки природных и сточных вод

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

Направленность (профиль)

Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань — 2023

**Разработчики:**

Доцент, к.б.н. \_\_\_\_\_ /А.А. Мухин/  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.  
учёная степень и учёное звание)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 18.04 2023г.

И.о. заведующего кафедрой Аляутдинова / Ю.А. Аляутдинова /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН

*«Строительство»  
направленность (профиль)  
«Инженерные системы  
жизнеобеспечения в строительстве»*

\_\_\_\_\_ / Ю.А. Аляутдинова /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ / И.В. Аляуткина /  
(подпись) И.О. Ф.

Специалист УМУ \_\_\_\_\_ / В.С. Коваленко /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ \_\_\_\_\_ / С.В. Турмура /  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой \_\_\_\_\_ / Р.С. Гайдикинова /  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (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	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	7
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
5.2.5. Темы контрольных работ	8
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	8
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7. Образовательные технологии	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	11

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» является формирование уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ПК 1-** Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения.

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

**ПК-1.1** - Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

**Знать:** методы выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**Уметь:** осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**Иметь навыки:** выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**ПК-1.4** - Оценка качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)

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

**Знать:** виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения);

**Уметь:** оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения);

**Иметь навыки:** проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения).

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.01 «Химия процессов очистки природных и сточных вод» реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины (модули), части, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия», «Физика» «Экология».

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

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	6 семестр – 3 з.е.; <b>всего - 3 з.е.</b>	5 семестр – 3 з.е.; <b>всего - 3 з.е.</b>
Лекции (Л)	6 семестр – 18 часов; <b>всего – 18 часов</b>	5 семестр – 16 часов; <b>всего – 16 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	6 семестр – 18 часов <b>всего-18 часов</b>	5 семестр – 16 часов <b>всего-16 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	6 семестр – 72 часов; <b>всего – 72 часов</b>	5 семестр – 76 часов; <b>всего – 76 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	Семестр- 6	семестр – 5
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Зачет	семестр – 6	семестр – 5
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 типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (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 типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Химия воды	54	6	10	-	10	34	Контрольная работа, Зачет
2.	Раздел 2. Химия атмосферы	54	6	8	-	8	38	
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Химия воды	54	5	8	-	8	38	Контрольная работа, Зачет
2.	Раздел 2. Химия атмосферы	54	5	8	-	8	38	
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>76</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Химия воды	Экологические проблемы современности. Свойства воды. Строение молекул воды. Аномалии воды. Дисперсные системы и растворы. Основные свойства растворов. <i>Оценка качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)</i> . Подготовка природной воды. Дегазация и дезодорация воды. Ее умягчение. Обезжелезивание воды. Коррекция содержания в воде марганца и кремниевой кислоты. Классификация стоков и методы очистки. Механическая очистка стоков. Физико-химическая очистка.
2	Раздел 2. Химия атмосферы	Строение атмосферы. Химический состав воздуха. Основные свойства атмосферного воздуха. Формирование атмосферы Земли. Химические процессы в жидкой фазе атмосферы. Вода в атмосфере. Источники химических примесей в облаках. Растворение газов. Состав атмосферных осадков. Кислотные дожди. Аэрозоли в атмосфере, их классификация. Источники и химический состав аэрозолей атмосферы. Методы разрушения аэрозолей. Химия верхних слоев атмосферы. Требования, предъявляемые к качеству атмосферного воздуха. <i>Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.</i>

**5.2.2. Содержание лабораторных занятий****5.2.3.***Учебным планом не предусмотрены***5.2.4. Содержание практических занятий**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Химия воды	Входное тестирование по дисциплине. Изучение физических и химических свойств воды. Способы выражение концентрации растворов. Жесткость воды и ее реагентное умягчение. Изучение физико-химических процессов обработки природных и сточных вод. Выражение результатов анализа воды.
2	Раздел 2. Химия атмосферы	Основные законы химии газов (Гей-Люссака, Шарля, Бойля-Мариота, Авогадро, Менделеева-Клайперона). Очистка газовых выбросов. Изучение нормативной документации, определяющей качество атмосферного воздуха и питьевой воды.

**5.2.5. 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	Раздел 1. Химия воды	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачёту.	[1], [2], [3], [6], [7], [8], [9]
2	Раздел 2. Химия атмосферы	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачёту	[4], [5]

**Заочная форма обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Химия воды	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачёту.	[1], [2], [3], [6], [7], [8], [9]
2	Раздел 2. Химия	Проработка конспекта лекций	[4], [5]



	атмосферы	Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачёту	
--	-----------	---	--

### 5.2.6. Темы контрольных работ

1. Строение молекул воды. Аномалии воды.
2. Дисперсные системы и растворы. Основные свойства растворов.
3. Оценка качества воды в системах водоснабжения (водоотведения).
4. Анализ воды. Правила отбора проб.
5. Полный и сокращенный химический анализ воды.
6. Химические показатели качества воды: химическое потребление кислорода (ХПК), биологическое потребление кислорода (БПК)
7. Физические показатели качества воды: мутность, прозрачность.
8. Требования, предъявляемые к качеству атмосферного воздуха.
9. Основные законы химии газов (Гей-Люссака, Шарля, Бойля-Мариота, Авогадро, Менделеева-Клайперона).
10. Очистка газовых выбросов.

### 5.2.7. Темы курсовых проектов/курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрены.*

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<b>Организация деятельности студента</b>
<p><b><u>Лекция</u></b> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b> Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: – конспектирование (составление тезисов) лекций; – работу со справочной и методической литературой; – работу с нормативными правовыми актами; – участие в тестировании и др. Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p>

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям, подбор материала по проблемным темам изучаемого раздела дисциплины в виде творческого задания;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки к тестированию и т.д.;
- подготовки к опросу (устному);
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах тестов.

#### **Подготовка к зачету**

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету.

### **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод».

#### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Химия процессов очистки природных и сточных вод» проводится 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 по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» с использованием традиционных технологий:

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

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

#### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Химия процессов очистки природных и 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 «Химия процессов очистки природных и 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. Аксёнов В.И., Ушакова Л.И., Ничкова И.И. Химия воды: аналитическое обеспечение лабораторного практикума: учебное пособие / В.И. Аксёнов, Л.И. Ушакова., И.И. Ничкова – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014 – 140с. - ISBN 978-5-7996-1236-8. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=275796&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275796&sr=1)

2. Гигиенические требования к качеству воды. Системы очистки и обеззараживания воды: учебное пособие – Омск: Издательство СибГУФК, 2016 – 56 с. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=459418&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459418&sr=1)

3. Чудновский С.М. Улучшение качества природных вод: учебное пособие / С.М. Чудновский – М.: Инфра-Инженерия, 2017. — 184с. — ISBN 978-5-9729-0164-7 <http://www.iprbookshop.ru/69017.html>.

4. Кошкина, Л. Ю. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе : учебное пособие : [16+] / Л. Ю. Кошкина, С. А. Понкратова, С. Г. Мухачев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 88 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428725> (дата обращения: 06.07.2023). – Библиогр.: с. 75-76. – ISBN 978-5-7882-1683-6. – Текст : электронный.

#### *б) дополнительная учебная литература:*

5. Третьякова, Н. А. Нормирование выбросов в окружающую среду : учебное пособие / Н. А. Третьякова ; науч. ред. М. Г. Шишов ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – 219 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696259> (дата обращения: 06.07.2023). – Библиогр.: с. 204-205. – ISBN 978-5-7996-2318-0. – Текст : электронный.

6. Кировская, И. А. Растворы : молекулярные и ионные растворы : учебное пособие : [16+] / И. А. Кировская, Е. В. Миронова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 176 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682972> (дата обращения: 06.07.2023). – Библиогр.: с. 160-163. – ISBN 978-5-8149-3073-6. – Текст : электронный.

7. Шиян Л.Н. Химия воды. Водоподготовка: учебное пособие / Л.Н. Шиян. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 83 с. <http://www.iprbookshop.ru/34732.html>

#### *в) перечень учебно-методического обеспечения:*

8. 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.

9. Методические указания по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г.

#### *г) периодические издания*

10. Журнал «Вода: химия и экология. Издательство: Издательский дом «Вода: химия и экология». Год основания: 2008 ISSN: 2072-8158

**з) перечень онлайн курсов:**

Бесплатное онлайн-обучение для студентов университетов | Coursera  
[https://www.coursera.org/for-university-and-college-students/?utm\\_campaign=header-for-students&utm\\_content=corp-to-landing-for-students&utm\\_medium=coursera&utm\\_source=header-for-students-link](https://www.coursera.org/for-university-and-college-students/?utm_campaign=header-for-students&utm_content=corp-to-landing-for-students&utm_medium=coursera&utm_source=header-for-students-link)

**8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод»**

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
3. ApacheOpenOffice;
4. 7-Zip;
5. AdobeAcrobatReader DC;
6. InternetExplorer;
7. GoogleChrome;
8. MozillaFirefox;
9. VLC mediaplayer;
10. Dr.Web Desktop Security Suite
11. Kaspersky Endpoint Security

**8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>);
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

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

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<b>2</b>	<b>3</b>
Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, №204;	<b>№204</b> Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, № 208	<b>№208</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования

Помещения для самостоятельной работы  414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 22а, №201, №203;	<b>№201</b>
	Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	<b>№203</b>
414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, библиотека, читальный зал	Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	<b>библиотека, читальный зал</b>
	Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Химия процессов очистки природных и 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 «Химия процессов очистки природных и сточных вод» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Химия процессов очистки природных и сточных вод»**  
**ОПОП ВО по направлению подготовки**  
**08.03.01 «Строительство»,**  
**направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в**  
**строительстве»**  
**по программе бакалавриата**

Павлом Михайловичем Руковишниковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Авторское право и патентование» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – Мухин А.А).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины» (дисциплина по выбору).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия процессов очистки природных и сточных вод» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Химия процессов очистки природных и сточных вод» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Химия

процессов очистки природных и сточных вод» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная доцентами Мухиным А.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Руководитель ОП Веза Астрахань



/ П.М. Руковишников /  
И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Химия процессов очистки природных и сточных вод»**  
**ОПОП ВО по направлению подготовки**  
**08.03.01 «Строительство»,**  
**направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в**  
**строительстве»**  
**по программе бакалавриата**

Юлией Амировной Аляутдиновой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Авторское право и патентование» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – Мухин А.А).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины» (дисциплина по выбору).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия процессов очистки природных и сточных вод» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Химия процессов очистки природных и сточных вод» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Химия



процессов очистки природных и сточных вод» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная доцентами Мухиным А.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

К.т.н., доцент кафедры ИСЭ

  
(подпись)

  
И. О. Ф.

*Подпись Александрович Ю.А. заверяю.*



## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод»  
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,  
направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Химия процессов очистки природных и сточных вод» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули), части, формируемая участниками образовательных отношений».

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия», «Физика», «Экология».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Химия воды

Раздел 2. Химия атмосферы

И.о заведующего кафедрой



Ю.А. Аляутдинова/  
И. О. Ф.

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

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

\_\_\_\_\_ Химия процессов очистки природных и сточных вод

\_\_\_\_\_ (указывается наименование в соответствии с учебным планом)

**По направлению подготовки**

\_\_\_\_\_ 08.03.01 «Строительство»

\_\_\_\_\_ (указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

**Направленность (профиль)**

\_\_\_\_\_ Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве

\_\_\_\_\_ (указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

**Кафедра** Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань-2023

**Разработчики:**

Доцент \_\_\_\_\_ /А.А. Мухин/  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 18.04.2023 г.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ /Ю.А. Аляутдинова /  
(подпись) И. О. Ф.

Председатель МКН

«Строительство»  
направленность (профиль)  
«Инженерные системы

жизнеобеспечения в строительстве» \_\_\_\_\_ /Ю.А. Аляутдинова /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ /И.Р. Александрова /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ \_\_\_\_\_ /С.С. Квансано /  
(подпись) И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</b>	<b>4</b>
1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1.Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	5
1.2.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3.Шкала оценивания	7
<b>2.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>	<b>8</b>
<b>3.Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций</b>	<b>12</b>
<b>4.Приложение 1.</b>	<b>13</b>
Приложение 2.	15
Приложение 3.	23
Приложение 4.	28
Приложение 5	30
Приложение 6	32

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

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)		Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	
1	2	3	4	5	6
<b>ПК-1.</b> Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения.	<b>ПК-1.1</b> - Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжение, водоснабжения и водоотведения.	Знать:			
		- методы выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжение, водоснабжения и водоотведения	X	X	Зачет (вопросы с 1- 7) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-10)
		Уметь:			
		- осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжение, водоснабжения и водоотведения		X	Зачет (вопросы 15-21) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) ( вопросы 11-20)
		Иметь навыки:			

		- выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжение, водоснабжения и водоотведения		X	Зачет (вопросы 31) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) ( вопросы 21 – 30)
	ПК-1.4 - Оценка качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Знать:			
		- виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения);	X		Зачет (вопросы 7-14) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) ( вопросы 31 – 40)
		Уметь:			
		- оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения)	X		Зачет (вопросы 21-29) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) ( вопросы 41 – 50)
		Иметь навыки:			
		- проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	X		Зачет (вопросы 30 ) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) ( вопросы 51 – 64)

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

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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



**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-1. Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 - Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.	<b>Знает ПК-1.1.</b> методы выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методы выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания о методах выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся твердо знает методы выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методы выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Умеет ПК-1.1</b> осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения,	Не умеет осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения,	В целом успешное, но не системное умение осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических	Сформированное умение осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере

		газоснабжение, водоснабжения и водоотведения	водоснабжения и водоотведения	теплоснабжения, газоснабжение, водоснабжения и водоотведения	изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжение, водоснабжения и водоотведения	теплоснабжения, газоснабжение, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки</b> ПК-1.1- выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков проведения оценки качества воды допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение навыками проведения оценки качества воды	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения навыками - проведения оценки качества воды	Успешное и системное владение навыками проведения оценки качества воды, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
	<b>ПК-1.4.</b> – Оценка качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> ПК-1.4 виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся не знает виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся имеет знания о видах и методах оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся твердо знает виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся знает виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)
<b>Умеет</b> (ПК-1.4.) оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения)		Не умеет оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения)	В целом успешное, но не системное умение оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения)	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Сформированное умение оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения)	
<b>Имеет навыки</b> (ПК-1.4.) - проведения оценки качества воды		Обучающийся не имеет навыков проведения оценки качества воды в	В целом успешное, но не системное владение навыками проведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или	Успешное и системное владение навыками	

		в системах водоснабжения (водоотведения)	системах водоснабжения (водоотведения)	оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	сопровождающиеся отдельными ошибками имени проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)
--	--	--	--	---	---	--

### 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. Зачет**

*а) типовые вопросы (Приложение 1)*

*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.

<b>№ п/п</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
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:

### 2.2. Тест

а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 2)*  
*типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 3)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам 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».

### **3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### **Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/не зачтено	ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Тест	По окончании изучения раздела дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	журнал успеваемости преподавателя

## Типовые вопросы к зачету

**Знать ПК-1.1, ПК-1.4:**

- 1 Давление насыщенного пара над раствором и его зависимость от состава. Закон Рауля.
- 2 Растворимость газов в жидкостях. Температуры кипения и замерзания разбавленных растворов. Эбулиоскопия и криоскопия.
- 3 Основные показатели степени чистоты воды. Жесткость, щелочность, органолептические свойства воды, кислотноосновные свойства - показатель рН, ХПК и БПК.
- 4 Методы очистки сточных вод.
- 5 Понятие ПДК, ПДВ, ВСВ, их обоснование.
- 6.Предельно-допустимая концентрация (среднесуточная, максимальная разовая) вредных веществ в атмосфере. Суммарная концентрация.
- 7.Очистка промышленных газов. Расчет концентрации загрязняющих веществ. Влияние различных параметров.
- 8.Методы очистки промышленных газовых выбросов.
- 9 Химический анализ окружающей среды Качественный и количественный
- 10 Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Истинные растворы, коллоидные растворы, дисперсии и эмульсии. Строение коллоидных частиц.
11. Жесткость воды, виды жесткости воды, методы определения жесткости воды.
- 13 Щелочность, сухой остаток, определение.
- 14 Кислотно-основные свойства воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН.

**Уметь: ПК-1.1, ПК-1.4.**

- 15.Определение обменной емкости катионита.
- 16.Умягчение воды методом известкования.
- 17.Определение карбонатной жесткости воды.
- 18.Приборы для отбора проб воды (батометры).
- 19.Обеззараживание природных и сточных вод.
20. Физико-химические процессы удаления из воды микроорганизмов
- 21.Определение воднорастворимого кальция и магния
- 22.Определение хлорид-ионов в воде
- 23.Определение окисляемости воды.
24. Определение биогенов в воде
25. Определение кислорода в воде.
26. Определение БПК воды.
27. Определение ХПК воды.
28. Определение органолептических показателей воды.
29. Определение ИЗВ.

**Иметь навыки ПК-1.1, ПК-1.4.:**

30. Способы оценки качества атмосферного воздуха.
31. Способы оценки качества воды.





**12. Соединениями с ковалентной неполярной и ионной связью являются соответственно**

- а) оксид фосфора и оксид натрия
- б) хлорид натрия и хлор
- в) азот и сульфид натрия
- г) хлорид кальция и хлороводород

**13. При нагревании гидроксид меди(II) вступает в реакцию**

- а) соединения
- б) замещения
- в) разложения
- г) горения

**14. Относительное содержание кислорода в воде, выраженное в процентах его нормального содержания и называется:**

- а) концентрацией растворенного кислорода
- б) биохимическим потреблением кислорода
- в) степенью насыщения кислородом
- г) перманганатной окисляемостью

**15. Какое из приведенных уравнений реакции характеризует одну из стадий определения растворенного кислорода?**

- а)  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- б)  $2\text{KC}_8\text{H}_5\text{O}_4 + 10 \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 41 \text{H}_2\text{SO}_4 = 16\text{CO}_2 + 46\text{H}_2\text{O} + 10\text{Cr}(\text{SO}_4)_3 + 11\text{K}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$
- г)  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

**16. Количество моль вещества, содержащееся в 1 литре растворителя называется**

- а) молярная концентрация
- б) молярная концентрация эквивалента
- в) мольная доля
- г) моляльная концентрация

**17. Количество моль вещества, содержащееся в 1 литре раствора называется**

- а) молярная концентрация
- б) молярная концентрация эквивалента
- в) мольная доля
- г) моляльная концентрация

**18. Вода имеет среднюю жесткость в диапазоне:**

- а) от 0 до 3 °Ж
- б) от 3 до 6 °Ж
- в) от 6 до 10 °Ж
- г) более 10 °Ж

**19. Вода является жесткой в диапазоне:**

- а) от 0 до 3 °Ж
- б) от 3 до 6 °Ж
- в) от 6 до 10 °Ж
- г) более 10 °Ж

**20. В порядке усиления неметаллических свойств химические элементы расположены в ряду**

- а)  $\text{P} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Cl}$       в)  $\text{O} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Se}$
- б)  $\text{N} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{As}$     г)  $\text{S} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Si}$

**21. Атом хлора имеет распределение электронов по слоям:**

- а) 2, 8, 5                  в) 2, 8, 6
- б) 2, 8, 7                г) 2, 8, 8

**22. В соединении с водородом степень окисления -2 всегда имеет каждый из двух химических элементов:**

а) O, S                      в) O, C

б) S, N                      г) S, Cl

**23. Реакция горения аммиака, уравнение которой  $4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O + Q$ , является реакцией**

а). без изменения степеней окисления, каталитической, экзотермической

б). с изменением степеней окисления, некаталитической, эндотермической

в). с изменением степеней окисления, некаталитической, экзотермической

г). без изменения степеней окисления, некаталитической, экзотермической

**24. Ионы водорода и кислотного остатка при электролитической диссоциации образуют**

а).  $NaH_2PO_4$  и  $Na_3PO_4$                       в)  $HNO_3$  и  $NH_3$

б).  $H_2SO_4$  и  $HBr$                       г)  $K_2SiO_3$  и  $HCl$

**25. В соответствии с сокращенным ионным уравнением  $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2$  взаимодействуют**

а).  $CuSO_4$  и  $Fe(OH)_2$     в)  $Cu_2SO_3$  и  $NaOH$

б).  $CuCl_2$  и  $Ca(OH)_2$     г)  $KOH$  и  $Cu_2S$

**26. Оксид магния реагирует с**

а).  $CuO$                       в)  $HNO_3$

б).  $Ca(OH)_2$               г)  $KOH$

**27. Основание и соль образуются при взаимодействии**

А.  $Ba(OH)_2$  и  $KNO_3$     3)  $Cu(OH)_2$  и  $ZnCl_2$

Б.  $NaOH$  и  $Fe_2(SO_4)_3$     4)  $KOH$  и  $H_2SO_4$

**29. В периоде неметаллические свойства химических элементов с увеличением атомного номера усиливаются, потому что**

а). не изменяется число электронных слоев в атоме

б). изменяется валентность элементов в водородных соединениях

в). уменьшается число электронов внешнего электронного слоя

г). увеличивается число электронов внешнего электронного слоя

**30. Наиболее опасным металлом для человека из перечисленных является:**

а) цинк

б) медь

г) свинец

## Типовой комплект заданий для итогового тестирования

**Знать ПК-1****1. Что изучает гидрохимия:**

- а) химические реакции, происходящие в водных экосистемах
- б) физико-химические реакции, происходящие в водных экосистемах
- в) процессы, происходящие в водных пространствах и движение воды в природе
- г) процессы, происходящие в системах водоснабжения и водоотведения

**2. Что изучает водная микробиология?**

- а) морфологию и физиологию микроорганизмов и их роль в формировании качества воды
- б) роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов
- в) строение и жизнедеятельность микроорганизмов в чистых и загрязненных водах, направленность и закономерности процесса самоочищения, возможность использования микроорганизмов в качестве индикаторов степени загрязнения воды
- г) микроорганизмы открытых водоемов и их роль как индикаторов качества воды для водопотребителей и водопользователей

**3. Качество воды- это..**

- а) характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность её для конкретных видов водопользования
- б) содержание вредных веществ в водной среде
- в) содержание в воде болезнетворных микроорганизмов
- г) характеристика химического состава природных вод

**4. Какие свойства воды относят к химическим?**

- а) вода реагирует с активными металлами, образуя растворимые гидроксиды металлов и кислород.
- б) под действием постоянного электрического тока или высокой температуры вода разлагается на водород и метан
- в) вода реагирует почти со всеми оксидами неметаллов, образуя кислоты.
- г) вода реагирует с менее активными металлами при нагревании, образуются гидроксиды металлов и углерод.

**5. Какие свойства воды относят к физическим?**

- а) наличие цвета, запаха, вкуса, нестойкое вещество, универсальный растворитель;
- б) хорошо проводит электричество, температура кипения выше 100 °С, при нагревании расширяется, при охлаждении сжимается;
- в) низкая теплопроводность, без запаха, цвета, вкуса, слабая электропроводность;
- г) температура плавления 0 °С, плохая летучесть, универсальный растворитель, без запаха, цвета, вкуса, слабая электропроводность, химически стойкое вещество.

**6. Что такое электролиз расплавов?**

- а) окислительный процесс, который проводится в нейтральной среде и в присутствии очень слабого электролита;
- б) окислительно-восстановительный процесс, который проводится в нейтральной и кислотных средах в присутствии инертного электролита;
- в) окислительно-восстановительный процесс, который проводится в нейтральной, щелочной и кислотных средах в присутствии инертного электролита.

**7. Что относится к дисперсным системам?**

- а) коллоидные растворы, состоящие из одной фазы, поверхность раздела у которых сильно развита.
- б) системы, состоящие из раздробленных частиц, распределенных в окружающей среде: газах, жидкостях, твердых телах.

в) системы, состоящие из целых частиц, распределенных в окружающей среде: газах, жидкостях, твердых телах.

**8. Что такое «осмос»?**

а) это осмотическое давление, обеспечивающее упругость и эластичность тканей и имеющее большое значение в жизнедеятельности животных и растительных организмов;

б) это осмотическая плотность, обеспечивающее упругость и эластичность тканей и имеющее большое значение в жизнедеятельности животных и растительных организмов;

в) это осмотическое натяжение, обеспечивающее упругость и эластичность тканей и имеющее большое значение в жизнедеятельности животных и растительных организмов.

**9. Что такое концентрация вещества?**

а) отношение количества или массы вещества, содержащегося в системе, к объему или массе этой системы;

б) отношение количества воды, содержащегося в системе, к объему или массе этой системы;

в) отношение количества воды и массы вещества, содержащегося в системе, к объему воды этой системы.

**10. Коллоидные системы это?**

а) дисперсные системы, в которых размер частиц фазы от 100 до 1 нм, частицы не видны невооруженным глазом, и фаза и среда разделяются с трудом в процессе отстаивания;

б) дисперсные системы, в которых размер частиц фазы от 10 до 1 нм, частицы не видны невооруженным глазом, и фаза и среда разделяются с трудом в процессе отстаивания;

в) дисперсные системы, в которых размер частиц фазы от 10 до 1 нм, частицы не видны невооруженным глазом, и фаза и среда хорошо разделяются в процессе отстаивания.

**11. Что такое процесс озонирования?**

а) технология очистки, основанная на использовании газа озона – сильного окислителя.

б) технология очистки, основанная на использовании газа азота – сильного окислителя.

в) технология очистки, основанная на использовании газа озона и хлора.

**12. В чем заключается термический метод обеззараживания?**

а) это комплекс мероприятий, направленный на уничтожение или удаления возбудителей заболеваний в окружающей среде.

б) это комплекс мероприятий, направленный на уничтожение или удаления мусора, предметов, не имевших ценности посредством низких температур;

в) это комплекс мероприятий, направленный на уничтожение или удаления мусора, предметов, не имевших ценности посредством сжигания.

**13. В чем заключается процесс опреснения воды?**

а) удаление из воды растворенных в ней солей с целью сделать ее пригодной для питья или для выполнения определенных технических задач;

б) процесс подогрева водного раствора до кипения, отбора образующегося водяного пара и его конденсации;

в) оба варианта верны.

**14. Процесс адсорбции это?**

а) поглощение газообразных или растворенных веществ поверхностью твердого вещества, применяется для очистки примесей;

б) концентрирование вещества на поверхности или в объеме твердого тела, в данном процессе участвуют как минимум два компонента;

в) универсальный метод, позволяющий полностью извлечь примесь из газовой или жидкой среды, концентрирование вещества на поверхности или в объеме твердого тела, в данном процессе участвуют как минимум два компонента.

**15. Перманганатную окисляемость определяют:**

а) методом Кубеля

б) методом Вуддивиса

в) методом Винклера

г) методом Майера

**16. Для определения содержания в воде катионов железа применяют реактив:**

- а) нитрат серебра
- б) реактив Несслера
- в) орто-фенантролин
- г) Трилон Б

**17. Для определения содержания в воде катионов аммония применяют реактив:**

- а) нитрат серебра
- б) реактив Несслера
- в) орто-фенантролин
- г) Трилон Б

**18. При определении содержания в воде карбонатов используется кислотно-основной индикатор:**

- а) смешанный индикатор
- б) лакмус
- в) метиловый оранжевый
- г) фенолфталеин

**19. Из перечисленных гидрохимических показателей непосредственно на месте при отборе проб рекомендуется определять:**

- а) взвешенные вещества
- б) хлориды
- в) кальций и магний
- г) ортофосфаты

**20. Какой фактор способствует снижению концентрации растворенного кислорода в воде?**

- а) понижение температуры воды
- б) поступление органических веществ
- в) повышение атмосферного давления
- г) уменьшение численности животных в водоеме

**21. К снижению содержания растворенного кислорода в воде приводит:**

- а) поступление в водоем дождевой и талой воды
- б) повышение интенсивности фотосинтеза водных растений
- в) процессы окисления органических остатков
- г) интенсивный контакт с воздухом

**22. Из перечисленных гидрохимических показателей НЕ относится к органолептическим:**

- а) цветность
- б) мутность
- в) запах
- г) рН

**23. Задержание нерастворенных примесей из сточных вод осуществляется методом:**

- а). физико-химическим;
- б). биологической очистки;
- в). глубокой очистки;
- г). механической очистки

**24. Метод очистки сточных вод от растворенных органических соединений, основанных на жизнедеятельности организма называется:**

- а). механическим;
- б). биологическим;
- в). физико-химическим;
- г). электролиза.

**26. Биохимические методы очистки сточных вод используют окисление органических веществ:**

- а). микроорганизмами;
- б). физическими процессами;
- в). кислородом;
- г). химическими реагентами

**27. Задержание нерастворенных примесей из сточных вод осуществляется методом:**

- а). физико-химическим;
- б). биологической очистки;
- в). глубокой очистки;
- г). механической очистки

**28. В септиках, двухъярусных отстойниках, метантенках, осадок подвергается:**

- а). обезвоживанию;
- б). аэробному сбраживанию;
- в). отстаиванию;
- г). анаэробному сбраживанию

**29. Количество первичного осадка с повышением эффекта работы первичных отстойников:**

- а). 1. остается неизменным;
- б). увеличивается;
- в). уменьшается;

**30. Биокоагуляция сточных вод в первичных отстойниках изменяет эффект осаждения по сравнению с обычным отстаиванием:**

- а). не изменяет;
- б). уменьшает;
- в). увеличивает;
- г). не влияет

**31. Вертикальные отстойники применяются при производительности станции, тыс. м<sup>3</sup>/сут**

- а). не менее 10;
- б). не более 30;
- в). менее 20;
- г). не более 20.

**32. Аэротенки без регенерации применимы при исходной максимальной величине БПК<sub>полн</sub>, мг/л:**

- а). 200;
- б). >300;
- в). <100;
- г). <150.

**33. Часть взвешенных веществ, падающих на дно отстойного цилиндра за 2ч отстаивания в покое называется:**

- а). нерастворимые вещества;
- б). осадок;
- в). оседающие вещества;
- г). взвешенные вещества.

**34. В схему очистной станции, производительностью менее 100 тыс. м<sup>3</sup>/сут в качестве сооружений биологической очистки входят:**

- 1. аэротенки;
- б). поля фильтрации;
- в). биофильтры;
- г). аэрофильтры.

**35. При установке до трех рабочих решеток с механизированными граблями, число резервных решеток необходимо принимать:**

- а). до 3;
- б).. 2;
- в). 1;
- г). свыше 3.

**36. При производительности очистной станции более 100 тыс. м<sup>3</sup>/сут принимаются отстойники:**

- а). радиальные;
- б). тонкослойные;
- 3. вертикальные;
- 4. горизонтальные.

**37. В 3-хкоридорных аэротенках максимальная степень регенерации ила равна, %**

- а). 50;
- б). 67;
- в). 75;
- г). 25;
- д). 339.

**38. Для термофильного режима обработки осадков сточных вод температура принимается в пределах:**

- а). 15-20°C;
- б). 33-43°C;
- в). 30-35°C;
- г). 50-550°C.

**39. По каким показателям определяется степень загрязненности сточных вод?**

- а) органолептические, физико-химические
- б) органолептические, физико-химические, количество растворенных органических и неорганических веществ, количество нерастворенных мелко- и крупнодисперсных частиц
- в) цвет, запах, мутность, рН, температура
- г) органолептические, физико-химические, количество растворенных органических и неорганических веществ
- д) нет правильного ответа

**40. Какие показатели сточной воды относятся к органолептическим?**

- а) вкус, цвет, запах
- б) электропроводность, рН, температура
- в) количество нерастворенных частиц в воде
- г) содержание органических веществ
- д) нет правильного ответа

**41. На сколько групп делятся сточные воды по виду загрязнений согласно классификации Кульского?**

- а) 2
- б) 3
- в) 6
- г) 4
- д) 5

**42. Каким методом можно очистить сточную воду, загрязненную мелкими нерастворенными частицами размером  $10^{-5} - 10^{-7}$  см?**

- а) коагуляция, флокуляция
- б) отстаивания, фильтрование
- в) биохимические методы
- г) адсорбция, флокуляция
- д) в и г правильные

**43. Какие методы применяются для очистки сточных вод от растворенных органических веществ?**

- а) адсорбция, перегонка, биохимические методы
- б) механические методы
- в) коагуляция, флокуляция, адсорбция
- г) адсорбция, флотация, фильтрование
- д) в и г правильные

**44. К какой группе сточных вод относится вода загрязненная нерастворенными частицами размером  $10^{-5} - 10^{-7}$  см?**

- а) I
- б) IV
- в) II
- г) III
- д) VI

**43. К какой группе сточных вод относится вода, загрязненная растворенными органическими веществами?**

- а) IV
- б) I
- в) II
- г) III
- д) VI

**45. Каким методом можно очистить воду, загрязненную нерастворенными частицами размером  $10^{-3} - 10^{-5}$  см?**

- а) биологические
- б) отстаивание
- в) адсорбция
- г) химические
- д) ионообменные

**46. Каким методом можно очистить сточную воду, загрязненную растворенными неорганическими веществами ?**

- а) фильтрование
- б) отстаивание, центрифугирование
- в) нейтрализация, ионообменные методы
- г) коагуляция, флокуляция
- д) а и б правильные

**47. Основные методы улучшения качества воды:**

- а) опреснение и умягчение
- б) фторирование и обеззараживание
- с) обезжелезование и обеззараживание

**48. К специальным методам обработки воды относятся:**

- а) коагулирование и фильтрация
- б) обеззараживание
- в) дезодорация
- г) осветление

**49. Эпидемиологическое значение воды определяется:**

- а) возможностью возникновения водных вспышек кишечных инфекций
- б) возникновением гельминтозов
- в) возникновением водно-нитратной метгемоглобинемии

**50. Косвенные показатели биогенного загрязнения водоемов:**

- а) общая минерализация
- б) содержание солей аммония, нитритов, нитратов
- с) концентрация фтора и йода
- в) общая жесткость



**Уметь ПК-1:**

**51. Оцените результат обеззараживания воды, если: общее число колиформных бактерии – 10, число микроорганизмов в 1 мл – 200, концентрация связанного остаточного хлора – 0.6 мг/л.**

- а) вода пригодна для питьевого водоснабжения
- б) вода пригодна для хозяйственного водоснабжения
- в) вода пригодна для полива
- г) вода не пригодна для использования

**52. Выберите оборудование для измерения цветности?**

- а) хромово-кобальтовая шкала;
- б) платиновая шкала;
- в) хромо-алюминиевая шкала

**53. Выберите из перечисленного причины коррозии металлов?**

- а) химическая, электрохимическая, газовая.
- б) физическая, химическая, газовая.
- в) физическая, химическая, биологическая, ионно-водородная.
- г) химическая, газовая, радиоактивная, ионно-водородная.

**54. Выберите основные аспекты оценки качества воды во время бактериологического анализа?**

- а) физические, бактериологические, химические;
- б) физико-химические, бактериологические, радиоактивные;
- в) физические, бактериологические, радиоактивные.

**55. Из перечисленных определений выбрать то, которое характеризует биоиндикацию?**

- а) процесс обнаружения и определения химически значимых антропогенных нагрузок на основе реакций на них организмов и их сообществ;
- б) это процесс обнаружения физических и механически значимых антропогенных нагрузок на основе реакций на них организмов и их сообществ;
- в) это процесс обнаружения и определения биологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакций на них организмов и их сообществ.

**56. Сделайте заключение об эффективности работы станции аэрации, если показатели качества сточных вод после обеззараживания следующие:**

- а). Общие колиформные бактерии (КОЕ/100мл), 100
- б). Колифаги (БОЕ/100 мл по фагу М2), 100
- в). Термотолерантные колиформные бактерии (КОЕ/100мл), 122
- г). Фекальные стрептококки (КОЕ/ 100 мл), 17
- д). Патогенные микроорганизмы отс.
- Е). Остаточный хлор мг/л при времени контакта 30 мин., 1,2

**57. Выберите их предложенного списка наиболее целесообразную схему очистки воды для рабочего поселка с суточным водоотведением 500 м<sup>3</sup> сточных вод**

- 1. решетки – песколовки - двухъярусный отстойник – поля фильтрации
- 2. решетки – песколовки – горизонтальные отстойники – контактные резервуары
- 3. решетки – септик – поля фильтрации

**58. Выберите их предложенного списка лимитирующие показатели для веществ нормируемых в воде водных объектов**

- а). органолептический, санитарно-токсикологический
- б). органолептический, санитарно-токсикологический, общесанитарный
- в). санитарно-гигиенический, органолептический, общесанитарный
- г). санитарно-гигиенический, органолептический

**59. Выберите их предложенного списка виды химического анализа воды:**

- а) технический, санитарный, поисковый, бальнеологический;

- б) технический, санитарный, поисковый, биологический;
- в) технический, санитарно-защитный, поисковый, бальнеологический, биологический.

**60. Выберите подземные источники хозяйственно-питьевого водоснабжения:**

- а) реки
- б) озера
- с) водохранилища
- д) океане
- е) почвенные
- ф) грунтовые
- г) межпластовые

**61. Выберите поверхностные источники водоснабжения:**

- а) дождевые воды
- б) реки
- с) озера
- д) водохранилища
- е) почвенные
- ф) грунтовые
- г) межпластовые

**62. Выберите из предложенного списка виды отличите характеристики цветности воды?**

- а) природное свойство воды, обусловленное наличием в ней гуминовых веществ, которые вымываются в воду из почвы;
- б) природное свойство воды, обусловленное наличием в ней взвешенных веществ органического и минерального происхождения;
- в) органолептическое свойство воды, обусловленное в ней наличием взвешенных частиц минерального происхождения.

**63. Вставьте в текст пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в бланк ответов, например 12345.**

А) Если при исследовании воды запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от употребления, то интенсивность запаха – ...

Б) Если при исследовании воды запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о качестве воды, то интенсивность запаха - ...

В) Если при исследовании воды запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды), то интенсивность запаха - ...

Г) Если при исследовании воды запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению, то интенсивность запаха - ...

Д) При исследовании воды запах замечается, если обратить на это внимание. Следовательно, интенсивность запаха - ...

- 1. Очень слабая (1 балл)
- 2. Слабая (2 балла)
- 3. Заметная (3 балла)
- 4. Отчетливая (4 балла)
- 5. Очень сильная (5 баллов)

А)	Б)	В)	Г)	Д)

**64. Сделайте вывод о достаточности гигиенической эффективности очистки сточных вод при спуске их в черте города, если**

- а) техническая эффективность работы очистных сооружений составляет более 90%
- б) техническая эффективность работы очистных сооружений составляет более 98%
- в) концентрация химических веществ в сточных водах после очистки соответствует ПДК
- г) концентрация химических веществ в ближайшем после спуска створе водопользования соответствует ПДК

### Типовой комплект заданий для контрольной работы

#### Уметь (ПК-1.4):

**Задача 1-20.** Водный раствор содержит 577 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в 1 л. Плотность раствора 1335  $\text{кг}/\text{м}^3$ . Вычислите процентную концентрацию раствора, а также его нормальность, молярность, моляльность и мольные доли  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

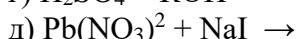
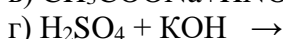
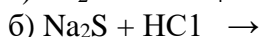
**Задача 21-40.** Вычислите растворимость  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  в воде при 20° С, если в 545 г раствора нитрата бария при этой температуре содержится 45 г соли.

**Задача 41-60.** Давление пара воды при 30°С составляет 4245,2 Па. Сколько граммов сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  следует растворить в 800 г воды для получения раствора, давление пара которого на 33,3 Па меньше давления пара воды? Вычислите процентную концентрацию сахара в растворе.

**Задача 61-80.** Степень электролитической диссоциации  $\alpha$  ( $\text{HNO}_2$ )=20% в растворе, содержащем 0,01 моль/л кислоты. Рассчитайте концентрации всех образующихся частиц.

**Задача 81-100.** Определите ионную силу раствора, содержащего 1,62 г  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  в 250 г воды.

**Задача 101-120.** Напишите в молекулярной и молекулярно-ионной форме уравнения реакций взаимодействия следующих веществ:



**Задача 121-140.** Вычислите pH раствора, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$  равна (моль/л)  $2,52 \cdot 10^{-6}$ ;  $1,78 \cdot 10^{-7}$ ;  $4,92 \cdot 10^{-3}$ ;  $10^{-11}$ ; 0,000004.

**Задача 141-160.** Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения совместного гидролиза, происходящего при смешивании растворов  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{CrCl}_3$ . Каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца с образованием соответствующих оснований и кислоты.

**Задача 161-180.** Один литр образца воды содержит 48,6 мг дикарбоната кальция и 29,6 мг сульфата магния. Сколько молей  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  содержится в 1 л образца воды? Чему равна общая жесткость воды?

**Задача 181-200.** Определите удельную поверхность и суммарную площадь поверхности частиц золя серебра, полученного при дроблении 1,2 г серебра на частицы шарообразной формы с диаметром  $1,0 \cdot 10^{-8}$  м. Плотность серебра 10 500  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

**Задача 201-220.** Пороги коагуляции золя электролитами оказались равными (мг-экв/л):  $\text{C}_{\text{NaNO}_3} = 250,0$ ,  $\text{C}_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 20,0$ ,  $\text{C}_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,5$ . Какие ионы электролитов являются коагулирующими? Как заряжены частицы золя?

#### **Задания 221- 240:**

221. Бактерии. Строение, питание, размножение.

222. Водоросли. Строение, питание, размножение.

223. Грибы. Строение, питание, размножение.

224. Простейшие. Строение, питание, размножение.

225. Коловратки. Строение, питание, размножение.

226. Черви. Строение, питание, размножение.

227. Низшие ракообразные. Строение, питание, размножение.

228. Миксобактерии. Строение, питание, размножение.

229. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

230. Бактериологический анализ.

231. Основные пути распространения инфекции.

232. Индикаторная роль бактерий группы кишечной палочки.

233. Группировка водоемов по экологическим признакам.
234. Биологические факторы самоочищения водоемов.
235. Образование биологических обрастаний в трубопроводах и сооружениях.  
Методы борьбы с ними.
236. Аэробные процессы очистки сточных вод.
237. Анаэробные процессы очистки сточных вод.
238. Обеззараживание природных и сточных вод.
240. Физико-химические процессы удаления из воды микроорганизмов

Задания для выполнения контрольной работы представлены в учебно-методическом пособии «Химия воды и микробиология» (Капизова А.М., Горбунова А.Г. «Химия воды и микробиология» (учебно-методическое пособие). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2017. – 58 с.).

Номер варианта соответствует предпоследним двум цифрам шифра зачетной книжки студента.

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины**  
**«Химия процессов очистки природных и сточных вод»**  
(наименование дисциплины)

**на 2024- 2025 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 9 от 23.04.2024 г.

И.о. зав. кафедрой  
доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_   
подпись

/ Г.Б. Абуова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1 вносятся следующие дополнения:

а) Другов, Ю. С. Анализ загрязненной воды : [16+] / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 680 с. : ил., табл., схем., граф. – (Методы в химии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713130> (дата обращения: 19.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-93208-679-7. – Текст : электронный.

2. В п.8.1. вносятся следующие изменения:

а) Другов, Ю. С. Анализ загрязненной воды : [16+] / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 680 с. : ил., табл., схем., граф. – (Методы в химии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713130> (дата обращения: 18.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-93208-679-7. – Текст : электронный.

3. В п.8.2. вносятся следующие изменения:

8.2. перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security
- Yandex browser
- КОМПАС-3D V20

3. В п.8.3. вносятся следующие изменения:

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://wwwl.fips.ru/>)

Составители изменений и дополнений:

к.т.н. г.а.з.  
\_\_\_\_\_   
ученая степень, ученое звание

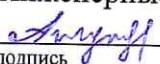
  
\_\_\_\_\_   
подпись

/ Мухомин А.А. /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Строительство»

направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

доцент, к.т.н.  
\_\_\_\_\_   
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_   
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 23 » \_\_\_\_\_ 04 \_\_\_\_\_ 2024 г.