

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

---

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**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)**

«Водоснабжение и водоотведение»,»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

**Разработчик:**

к.б.н., доцент

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ И.Ю. Киреева /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 10 от 15.04.2019г.

Заведующий кафедрой   
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН

«Строительство»  
направленность (профиль)

«Водоснабжение и водоотведение»

  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

(подпись)

И. О. Ф.

Специалист УМУ

(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УИТ

(подпись)

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

(подпись)

И. О. Ф.

## Содержание:

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 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	5
5.1.Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2.Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1.Содержание лекционных занятий	8
5.2.2.Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3.Содержание практических занятий	9
5.2.4.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ	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 необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	12
8.3.Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	12
9.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
10.Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения 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».

## **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 .

**ПК-1.3** Представление результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)

**ПК-1.4** Оценка качества воды

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

**знать:**

-перечень гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.3)

- виды и методы оценки качества воды (ПК-1.4)

**Уметь:**

-представлять результаты гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.3)

-оценивать качество воды (ПК-1.4)

**Иметь навыки:**

- представления результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.3)

- проведения оценки качества воды (ПК-1.4)

## **3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.02 «Химия процессов очистки природных и сточных вод» реализуется в рамках блока блока 1 «Дисциплины (модули), части, формируемой участниками образовательных отношений («Элективные дисциплины (по выбору)»).

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия», «Физика», «Химия воды и микробиология», «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 – 4 з.е.; <b>всего - 4 з.е.</b>	7 семестр –1 з.е.; 8 сем. -3 з.е. <b>всего - 4 з.е.</b>
Лекции (Л)	6 семестр – 18 часов; <b>всего - 18 часов</b>	7 семестр – 2 часа 8 семестр – 4 часа; <b>всего - 6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены;</i>	<i>учебным планом не предусмотрены;</i>
Практические занятия (ПЗ)	6 семестр – 34 часа; <b>всего - 34 часа</b>	7 семестр -2 часа 8 семестр –8 часов; <b>всего - 10 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	6 семестр –92 часа; <b>всего - 92 часа</b>	7 семестр – 32 часа 8 семестр – 96 часа; <b>всего - 128 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр -6	семестр – 8
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
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 учебной работы				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Роль воды в природе.	36	6	4	-	8	24	Экзамен
2.	Раздел 2. Источники загрязнения внутренних водоемов.	36	6	4	-	8	24	
3.	Раздел 3. Качества питьевой воды	38	6	6	-	10	22	
4.	Раздел 4. Отбор проб	16	6	2	-	4	10	
5.	Раздел 5. Методы обнаружения загрязнителей	18	6	2	-	4	12	
<b>Итого:</b>		<b>144</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>92</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 учебной работы				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Роль воды в природе.	36	7	2	-	2	32	Экзамен
2.	Раздел 2. Источники загрязнения внутренних водоемов.	36	7	1	-	2	33	
3.	Раздел 3. Качества питьевой воды	36	7	1	-	2	33	
4.	Раздел 4. Отбор проб	13	7	1	-	2	10	
5.	Раздел 5. Методы обнаружения загрязнителей	23		1		2	20	
<b>Итого:</b>		<b>144</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>128</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Роль воды в природе.	Основные понятия и определения. Значение воды в промышленном и сельскохозяйственном производстве.
2	Раздел 2. Источники загрязнения внутренних водоемов.	Типы загрязнений поверхностных и подземных вод. Основные источники их загрязнения и засорения.
3	Раздел 3. Качества питьевой воды	Общие положения. Базовые показатели качества питьевой воды. Химические, физические и биологические характеристики воды, основанные на стандартах ее использования. Схемы установок для подготовки питьевой воды вод.
4	Раздел 4. Отбор проб	Нормативные документы, устанавливающие общие требования к отбору, транспортированию и подготовке к хранению проб воды, предназначенных для определения показателей ее состава и свойств. Нормативные документы, устанавливающие требования к отбору проб питьевой воды централизованных систем питьевого (непрерывного) водоснабжения на любом этапе использования, включая точку фактического потребления в распределительной сети. Нормативные документы, устанавливающие требования к отбору, транспортированию и хранению проб воды, предназначенных для микробиологического анализа
5	Раздел 5. Методы обнаружения загрязнителей	Органолептические и гравиметрические методы. Химические и радиологические методы. Микробиологические, бактериологические и спектральные методы.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Роль воды в природе.	Входное тестирование по дисциплине. Источники водоснабжения для населения.
2	Раздел 2. Источники загрязнения внутренних водоемов.	Укрупненные показатели по загрязнителям поверхностных вод и степени их очистки.
3	Раздел 3. Качества питьевой воды	Контроль качества сточных вод. Составление технологического цикла подготовки питьевой воды. Схемы установок для подготовки питьевой воды вод.
4	Раздел 4. Отбор проб	Определение нормативов ПДК загрязняющих веществ. Фоновые концентрации. Кратность разбавления поверхностных сточных вод. Конструкция выпусков сточных вод. Расчет очистных сооружений.
5	Раздел 5. Методы обнаружения загрязнителей	Анализ качества воды.



ружения загрязнителей
-----------------------

#### 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	Раздел 1. Роль воды в природе.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену.	[5] - [7], [8]
2	Раздел 2. Источники загрязнения внутренних водоемов.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену.	[1] - [4], [8]
3	Раздел 3. Качества питьевой воды	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену.	[1] - [4], [8]
4	Раздел 4. Отбор проб	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену.	[1] - [4],[8]
5	Раздел 5. Методы обнаружения загрязнителей	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену.	[1] - [4],[8]

##### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1.Современные проблемы водоотвода с городских водоотвода и очистки территорий	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену.	[5] - [7], [8]
2	Раздел 2.Организация и назна-	Проработка конспекта лекций	[1] - [4], [8]

	чение поверхностного водоотвода	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену..	
3	Раздел 3. Загрязненность вод поверхностного стока с городских территорий	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену..	[1] - [4], [8]
4	Раздел 4. Очистные сооружения на сетях водоотвода. Контроль и оценка эффективности очистки сточных вод	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену.	[1] - [4],[8]
5	Раздел 5. Методы обнаружения загрязнителей	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену.	[1] - [4],[8]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.6. 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>Лабораторная работа.</u></b> Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</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, методи-</p>

ческими 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:

- 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 экзамену**

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **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).

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

### **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» практические 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. А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых. Охрана окружающей среды и экология гидросферы: учебник. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013 г. – 488 с. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=256154&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256154&sr=1)

2. А.К. Стрелков, С. Ю. Теплых. Охрана водных ресурсов. Учебник. Г.Москва:Издательство Ассоциации строительных вузов, 2015. – 240 стр..

3. Яковлев С.В.. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник. М.: Издательство АСВ, 2002 г. 704 с.

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

4. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. Учеб. Пособие. Москва: Академия, 2010. – 256 с.

5. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения.

6. Водный кодекс РФ. Официальный текст. – М.: Издательство Омега, 2005. – 64 с.

7.Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // СЗ РФ, 2006. № 2. Ст. 133.

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

8. Курс лекций по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» для студентов очной и заочной форм обучения направления «Строительство» профиля «Водоснабжение и водоотведение» Астрахань. АГАСУ.2017 г. – 35 с.

9. Киреева И.Ю. Конспект лекций по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» для студентов очной и заочной форм обучения направления «Строительство» профиля «Водоснабжение и водоотведение» Астрахань. АГАСУ.2018 г. –50 с.

#### ***г) перечень онлайн курсов:***

10. 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)

#### ***д) периодические издания:***

11.«Российский журнал прикладной экологии». Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан. Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации в СМИ ПИ № ФС77-67305 от 30.09.2016 г.Журнал зарегистрирован в Международном центре ISSN 2411-7374

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

- 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;
- 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

N п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</p> <p>414056, г.Астрахань, ул. Та-тищева, 18, №204</p> <p>414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, № 301,203.</p>	<p style="text-align: center;"><b>№204</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p style="text-align: center;"><b>№301</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
2	<p>Помещения для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Та-тищева, 22а, № 201, 203.</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Та-тищева, 18а, библиотека, читальный зал.</p>	<p style="text-align: center;"><b>№201</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p style="text-align: center;"><b>№203</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p style="text-align: center;"><b>библиотека, читальный зал</b></p>

	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) «Водоснабжение и водоотведение»  
по программе бакалавриата

*Ириной Вячеславовной Лукичевой* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Пожарная безопасность и водопользование» (разработчик – к.б.н., доцент *Киреева Ирина Юрьевна*).

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 мая 2017 г., № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г., №47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – части, формируемой участниками образовательных отношений («Элективные дисциплины (по выбору)»). Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия процессов очистки природных и сточных вод» закреплены 1 компетенция, 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 ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» 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 экзамена. 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) «Водоснабжение и водоотведение».

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 подго-



товки **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 **«Пожарная безопасность и водопользование»** 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) **«Водоснабжение и водоотведение»**.


Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Химия процессов очистки природных и сточных вод»** представлены: **вопросами для подготовки к экзамену, тестовыми заданиями для входного и итогового контроля, опросом (устным).**

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 ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе **бакалавриата**, разработанная **к.б.н., доцентом Киреевой Ириной Юрьевной** соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Водоснабжение и водоотведение»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Главный технолог-эколог»  
МУП г.Астрахани «Астрводоканал»



(подпись)



И. О. Ф.

/И. В. Лукичева /

## 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) «Водоснабжение и водоотведение» по программе *бакалавриата*

*Юлией Вячеславовной Дудиной* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Пожарная безопасность и водопользование» (разработчик – к.б.н, доцент *Киреева Ирина Юрьевна*).

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 мая 2017 г., № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г., №47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений «Элективные дисциплины (по выбору)» .

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия процессов очистки природных и сточных вод» закреплены *1 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 ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» 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 *экзамена*. 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) «Водоснабжение и водоотведение». 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 подго-

товки **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 **«Пожарная безопасность и водопользование»** 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) **«Водоснабжение и водоотведение»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Химия процессов очистки природных и сточных вод»** представлены: **вопросами для подготовки к экзамену, тестовыми заданиями для входного и итогового контроля, опросом (устным)**.

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 ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе **бакалавриата**, разработанная **к.б.н., доцентом Киреевой Ириной Юрьевной** соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Водоснабжение и водоотведение»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Исполнительный директор  
ООО «Акведук»

  
(подпись) Ю. В. Дудина /  
И. О. Ф.



### Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод»  
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,  
направленности (профиля) «Водоснабжение и водоотведение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.  
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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, формируемой участниками образовательных отношений «Элективные дисциплины (по выбору)». Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия», «Физика», «Химия воды и микробиология», «Экология».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1.Современные проблемы водоотвода с городских водоотвода и очистки территорий

Раздел 2.Организация и назначение поверхностного водоотвода

Раздел 3.Загрязненность вод поверхностного стока с городских территорий

Раздел 4.Очистные сооружения на сетях водоотвода. Контроль и оценка эффективности очистки сточных вод

Раздел 5. Методы обнаружения загрязнителей

Заведующий кафедрой

подпись

/ О.М. Шиккульская /

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»)

---

УТВЕРЖДАЮ



**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)**

«Водоснабжение и водоотведение», «»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**


«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань – 2019



**Разработчик:**

к.б.н., доцент  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /И.Ю. Киреева/  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Пожарная безопасность и водопользование» протокол № от 15.04.2019 г.


Заведующий кафедрой

   
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.

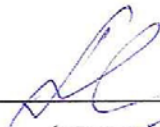

Председатель МКН

«Строительство»  
направленность (профиль)

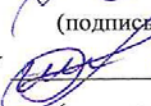

«Водоснабжение и водоотведение»

   
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

   
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ

   
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
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	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	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	10
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
2.1. Экзамен/зачет	15
2.2. Тест	12
2.3. Опрос (устный)	12
2.4. Контрольная работа	12
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
4. Приложение 1	15
Приложение 2	19
Приложение 3	24
Приложение 4	34

# 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		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК -1. Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.3 Представление результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	<b>Знать:</b>						
		-перечень гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	X	X	X	X	X	Вопросы к экзамену ( с1по70) Опрос (устный ) ( вопросы с 1по 55) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы с 1по46)
		<b>Уметь:</b>						
		представлять результаты гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	X	X	X	X	X	Вопросы к экзамену (106-116) Опрос (устный) (вопросы с 1-87)
	<b>Иметь навыки:</b>							
	- представления результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)				X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вариант 1-2)
ПК-1.4 Оценка качества воды	Оценка качества воды	<b>Знать:</b>						
		виды и методы оценки качества вод	X	X	X	X	X	Вопросы к экзамену (с71по 105) Опрос (устный) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование)



								(вопросы с 1 по 46)
		<b>Уметь:</b>						
		оценивать качество воды	X	X	X	X	X	Вопросы к экзамену (с 117 по 126.) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы с 1 по 87)
		<b>Иметь навыки:</b>						
		проведения оценки качества воды	X	X	-	-		Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вариант 3-4)

**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**

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**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
<b>ПК -1</b> - Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>ПК-1.3</b> Представление результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> (ПК-1.3) - перечень гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся не знает перечень гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся имеет знания о перечень гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает перечень гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся знает перечень гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет</b> (ПК-1.3) представлять результаты гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	Не умеет представлять результаты гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение представлять результаты гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение представлять результаты гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения	Сформированное умение представлять результаты гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения
		<b>Имеет навыки</b>	Обучающийся не	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и си-

		(ПК-1.3) представления результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	имеет представления результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения) допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	но не системное умение навыков представления результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков - представления результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	стенное умение навыков - представления результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения), умение их использовать на практике при решении конкретных задач
	<b>ПК-1.4</b> Оценка качества воды	<b>Знает</b> (ПК-1.4) - виды и методы оценки качества вод	Обучающийся не знает виды и методы оценки качества вод	Обучающийся имеет знания о видах и методах оценки качества вод	Обучающийся твердо знает виды и методы оценки качества вод	Обучающийся знает виды и методы оценки качества вод, четко и логически стройно их излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет</b> (ПК-1.4) оценивать качество воды	Не умеет оценивать качество воды, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение оценивать качество воды	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивания качества воды	Сформированное умение оценивать качество воды

		<b>Имеет навыки</b> (ПК-1.4) - проведения оценки качества воды	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 применение навыков проведения оценки качества воды	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками проведение оценки качества воды	Успешное и системное умение навыков проведения оценки качества воды, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
--	--	--	--	--	--	--

### 1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

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

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Экзамен**

*а) типовые вопросы (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.

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

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:**

**2.2. 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.

<b>№ п/п</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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».

### **2.3. Опрос (устный)**

*а) типовые вопросы (Приложение 4)*

*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.

**2.4. Контрольная работа - учебным планом не предусмотрена**

**2.5. Защита лабораторной работы – учебным планом не предусмотрена**

**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 и промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
---	----------------------------------	--	--------------------------	-------------



1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
3	Опрос (устный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
4	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио

## Типовые вопросы к экзамену

**Знать (ПК-1.3), (ПК-1.4.)**

1. Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области водоснабжения и водоотведения для решения задачи профессиональной деятельности.
2. Виды, характеристика природных источников водоснабжения и требования предъявляемые к ним.
3. Влияние деятельности человека на состояние природных источников. Зоны санитарной охраны.
4. Мировое водопотребление. Запасы воды на планете.
5. Структура водозабора и водопотребления.
6. Особенности современного водного хозяйства в зависимости от природных факторов и от уровня социально-экономического развития стран.
7. Экология поверхностных водоёмов.
8. Экология грунтовых вод.
9. Водная экосистема.
10. Поверхностный сток, его компоненты.
11. Основные категории потребителей. Нормы водопотребления. Требования к качеству воды для различных видов потребителей.
12. Режим водопотребления различных видов потребителей.
13. Основные направления гидробиологии и водной экологии. 10. Неравномерность размещения водных ресурсов и внутригодового распределения стока поверхностных вод.
14. Методы определения скорости течения поверхностных водных объектов. 12. Методы определения расхода поверхностных водных объектов.
15. Определение объема водохранилища.
16. Определение скорости заиливания водохранилища.
17. Качественная и количественная характеристика поверхностного стока.
18. Антропогенное изменение поверхностного стока.
19. Мелиорация.
20. Речной сток. Объем речного стока.
21. Определение площади водосбора поверхностного стока.
22. Определение стока взвешенных и влекомых наносов.
23. Аккумуляция воды в верхнем бьефе гидротехнических сооружений.
24. Оценка опасности строительства водозаборных сооружений на изгибах и поворотах рек.
25. Условия отведения поверхностного стока в водные объекты
26. Типы водоводов и водопроводных сетей. Требования, предъявляемые к ним. Принципы трассировки. Эксплуатация водопроводных сетей.
27. Водонапорные башни. Назначение, устройство, определение емкости бака. Эксплуатация водопроводной башни.
28. Резервуары чистой воды. Назначение, устройство, определение емкости. Эксплуатация РЧВ.
29. Классификация водозаборов и требования, предъявляемые к ним. Природные условия водозаборов. Эксплуатация водозаборных сооружений.
30. Выбор места расположения и технологической схемы водозаборов.
31. Речные водозаборные сооружения берегового типа, конструкции, условия их применения.
32. Речные водозаборные сооружения руслового типа, конструкции, условия их применения.
33. Системы и схемы канализации населенных мест.
34. Виды, назначение и устройство канализационных насосных станций.
35. Местные установки для предварительной очистки стоков.
36. Сооружения доочистки природной и сточной воды.

Условия выпуска сточных вод в водоем.

37. Канализационные сети городов и промплощадок, применяемые трубы, материалы, глубина заложения. Правила трассировки сетей с учетом других коммуникаций.
38. Устройство водоотводящих сетей.
39. Материал труб, применяемых в водоотводящих сетях и виды их соединений.
40. Расположение и устройство колодцев на сетях водоотведения.
41. Назначение и устройство дождеприемников, дюкеров, разделительных камер,
42. ливнеспусков, регулирующих резервуаров.
43. Виды, назначение и устройство канализационных насосных станций.
44. Методы гидрологических исследований (полевые, экспериментальные, теоретические, обобщение анализа, математические, гидрологическое районирование и картирование).
45. Химические и физические свойства природных вод.
46. Классификация природных вод по минерализации и солевому составу.
47. Основные закономерности движения природных вод. Число Рейнольдца и Фруда.
48. Расход, энергия, работа и мощность водных потоков.
49. Силы, действующие в водных объектах (сила тяжести, центробежная сила, сила Кориолиса).
50. Водные ресурсы. Распределение воды на земном шаре. Круговорот тепла и воды. Коэффициент влагооборота по Дроздову.
51. Водные ресурсы континентов. Возобновление водных ресурсов (речной сток и его распределение по материкам).
52. Водные ресурсы России и ее роль среди других стран мира.
53. Происхождение ледников и их распределение по земному шару.
54. Типы ледников (покровные и горные).
55. Образование и строение ледников. Область аккумуляции и абляции.
56. Питание, режим и движение ледников.
57. Роль ледников. Регулирование стока ледниками –многолетние, сезонные и суточные.
58. Происхождение подземных вод и их распределение на земном шаре.
59. Виды воды в порах грунта.
60. Классификация подземных вод по происхождению, по гидрологическим условиям, по температурному режиму, по минерализации и по характеру залегания.
61. Грунтовые воды, артезианские и глубинные воды.
62. Движение подземных вод. Закон Дарси.
63. Водный баланс подземных вод. Уравнение водного баланса.
64. Режим уровня грунтовых вод (многолетние колебания, сезонные и суточные).  
Температурный режим и гидрохимический режим подземных вод.
65. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль подземных вод в реках.
66. Практическое значение и охрана подземных вод.
67. Реки и их распространение на земном шаре.
68. Типы рек по размеру, по условиям протекания, видам питания, водному и ледовому режиму.
69. Морфология и морфометрия реки и ее бассейна.
70. Морфометрические характеристики бассейна реки и гипсографическая кривая.
71. Схемы внутренних водостоков. Устройство и оборудование водосточной сети. Эксплуатация внутренних водостоков. Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам водоотведения.
72. Устройство дворовой водоотводящей сети. Материалы, оборудование, трассировка.
73. Мусороудаление. Типы. Устройство, оборудование и эксплуатация мусоропроводов в здании.
74. Материалы и оборудование для систем внутреннего водоотведения.
75. Приемники стоков. Виды и назначение.
76. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды
77. Водозаборные сооружения из поверхностных источников

78. Борьба с льдообразованием на решетках
79. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды
80. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды
81. Испытания и приемка наружных трубопроводов
82. Особые случаи эксплуатации водоводов и сетей
83. Повышение эффективности работы сооружений водоотведения
84. Схема водоотведения и объем поверхностного стока
91. Биологические факторы самоочищения водоемов.
92. Образование биологических обрастаний в трубопроводах и сооружениях. Методы борьбы с ними.
94. Аэробные процессы очистки сточных вод.
- 94 Анаэробные процессы очистки сточных вод.
95. Биологические пруды.
96. Поля фильтрации.
97. Поля орошения.
98. Биопленка и ее роль в процессах очистки воды
99. Характеристика состава природных вод. Влияние различных веществ содержащихся в воде на ее качество.
100. Требования, предъявляемые к качеству воды.
101. Классификация вод по объектам их использования.
102. Основные технологические процессы и методы обработки воды.
103. Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация.
104. Механическая очистка сточных вод.
105. Биологическая очистка сточных вод.

### **Уметь ПК 1.3**

106. Отбор проб воды на гидрологию.
107. Технический надзор за строительством и приемка канализационных сетей в эксплуатацию.
108. Проверка соответствия проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов..
109. Санитарные и экологические требования к сооружениям водоснабжения и водоотведения.
110. Сброс воды в открытые источники.
111. Забор воды из подземных источников.
112. Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий.
113. Сброс воды в канализационную сеть..
114. Водоразборная и регулирующая арматура.
115. Санитарно-технические приборы.
116. Зоны санитарной охраны.

### **Уметь ПК - 1.3**

117. Отбор проб воды на гидрохимию.
118. Приборы для отбора проб воды.
119. Требования в оборудованию при отборе проб на микробиологию.
120. Очистка питьевых вод и водоподготовка.
121. Система сбора и отвода бытовых сточных вод.
122. Очистка бытовых сточных вод.
123. Очистка производственных сточных вод.
124. Ливневая канализация.
125. Поверхностный сток вод с урбанизированных территорий.
126. Поверхностный сток с сельскохозяйственных территорий.

**Типовой комплект заданий для входного тестирования****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. К водотокам относятся**

- А) Океаны
- б) Моря
- в) Озера
- г) реки

**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.

**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 имеющих ценности посредством низких температур;
- в) это комплекс мероприятий, направленный на уничтожение или удаления мусора, предметов, не имеющих 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 учувствуют 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 учувствуют 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;
- 4. 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 grabлями, 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). 50-55°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 Кульскового?**

- 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

**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

**Типовой комплект заданий для итогового тестирования**

**Знать (ПК-1.3, ПК – 1.4).**

1. К какой категории сточных вод относятся талые воды, поступающие с полей?
  - 1) бытовые
  - 2) атмосферные
  - 3) производственные
  - 4) хозяйственно-бытовые
2. При изучении загрязнения водных экосистем наиболее информативными являются методы
  - 1) хроматографические
  - 2) физико-химические
  - 3) биоиндикационные
  - 4) физические
2. Предприятиям разрешено сбрасывать сточную воду, ...
  - 1) очищенную до значений ПДК по металлам
  - 2) полностью очищенную от ядовитых веществ
  - 3) очищенную только от ядовитых и токсичных веществ до требуемых норм
  - 4) очищенную от ядовитых примесей и до технически достижимых норм ПДК других примесей с последующим расчетом ПДС
3. К какой категории сточных вод относятся талые воды, поступающие с полей?
  - 1) бытовые
  - 2) атмосферные
  - 3) производственные
  - 4) хозяйственно-бытовые
4. При изучении загрязнения водных экосистем наиболее информативными являются методы
  - 1) хроматографические
  - 2) физико-химические
  - 3) биоиндикационные
  - 4) физические
5. Предприятиям разрешено сбрасывать сточную воду, ...
  - 1) очищенную до значений ПДК по металлам
  - 2) полностью очищенную от ядовитых веществ

3) очищенную только от ядовитых и токсичных веществ до требуемых норм 4) очищенную от ядовитых примесей и до технически достижимых норм ПДК других примесей с последующим расчетом ПДС

5. К какой категории сточных вод относятся талые воды, поступающие с полей?

- 1) бытовые
- 2) атмосферные
- 3) производственные
- 4) хозяйственно-бытовые

6. Поступление в гидросферу избыточного количества таких химических элементов, как фосфор и азот, вызывает

- 1) адификацию водоемов
- 2) эвтрофикацию водоемов
- 3) засоление водоемов
- 4) заболачивание водоемов

7. Наиболее важной причиной сокращения видового многообразия организмов, населяющих водоемы, в глобальном масштабе является

- 1) разрушение местообитаний живых организмов в результате деятельности человека
- 2) загрязнение водоемов
- 3) загрязнение воздуха
- 4) интродукция новых видов

8. К антропогенным источникам загрязнения водных объектов не относятся:

- 1) сельское хозяйство
- 2) нефтепромыслы
- 3) промышленные предприятия
- 4) загрязнение почвы

7. К эвтрофикации водоемов приводит повышенное содержание в воде:

- 1) калия и диоксида углерода
- 2) азота и фосфора
- 3) натрия и калия
- 4) тяжелых металлов

9. Процесс, при котором происходит накопление токсичных веществ по пищевым цепям гидробионтов, называется

- 1) концентрирование
- 2) адсорбция
- 3) биоаккумуляция
- 4) абсорбция

9. Одним из факторов, вызывающих понижение показателя кислотности воды водоемов, является

- 1) выпадение кислотных дождей
- 2) смыв с полей пестицидов
- 3) залповый сброс в водоем каустической соды
- 4) выброс удобрений

10. К водным экосистемам относятся (выберите наиболее правильный ответ):

- 1) реки и пустыни.
- 2) открытый океан и тундра.
- 3) пустыни и прибрежные бухты.
- 4) озера и открытый океан.

11. Талые сточные воды

а. образуются в результате таяния снега и льда б. образуются в результате таяния снега в. образуются в результате таяния льда

12. К мероприятиям природообустройства не относится а. осушение заболоченных территорий б. защита территорий от подтопления в. регулирование гидрологического режима водных объектов г. водоснабжение населенных пунктов и промышленных объектов

13. Методы очистки сточных вод подразделяются на:

- а. биологические, флотационные, механические и физико-химические
- б. биологические, механические, физико-химические и химические
- в. физические, химические и механические
- г. физические, флотационные, химические и механические

14. Качество воды, подаваемой на технологические нужды должно соответствовать:

- а) требованиям Госсанэпиднадзора;
- б) ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая»;
- в) СанПиН 2874-95;
- г) ПДК по всем ингредиентам;
- д) технологическим требованиям.

15. Различные типы водопроводов могут быть как отдельные, так и объединенные. Объединяют их в том случае, когда:

- а) к качеству воды предъявляют одинаковые требования;
- б) это выгодно экономически;
- в) требования, предъявляемые к качеству воды одинаковые и это экономически выгодно;
- г) количество одинаковых водопотребителей не превышает 50 человек для жилых зданий, а для промышленных объектов 25 работников в смену.

16. Какие установки применяются для предварительной обработки сточных вод? Выберите все возможные варианты.

- а) Решётки.
- б) Жироуловители.
- в) Аэротенки.
- г) Пневматические установки.
- д) Грязеотстойники.

17. Устройство для перепуска сточных вод через водную преграду –

- 1. дюкер
- 2. ливнепуск
- 3. дождеприемник
- 4. главный коллектор

18. Основные признаки полной раздельной системы водоотведения – наличие :

- 1. одной сети для отвода всех видов стока
- 2. двух сетей (для отвода атмосферных и бытовых сточных вод)
- 3. трех сетей (для отвода атмосферных, бытовых сточных вод, и производственных сточных вод)
- 4. открытой сети для отвода атмосферных вод

19. АТМОСФЕРНЫЕ СТОКИ ПРИ НЕПОЛНОЙ РАЗДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ВОДООТ-ВЕДЕНИЯ ОТВОДЯТСЯ \_\_\_\_\_ СЕТЬЮ

20. Последовательность движения сточных вод от жилых домов к очистным сооружениям:

- 1. уличная сеть
- 2. дворовая сеть
- 3. главный коллектор
- 4. напорный коллектор
- 5. ГНС
- 6. КОС

21. Шаг, с которым размещают смотровые колодцы на прямолинейных участках дождевой сети при диаметре коллектора 200-450 мм... м

- 1. 75
- 2. 200
- 3. 100
- 4. 50
- 5. 250-300

22. Наименьший диаметр уличной дождевой сети \_\_\_\_\_ мм

23. Наименьший диаметр внутриквартальной дождевой сети ...мм
1. 150
  2. 200
  3. 250
  4. 300
  5. 350
- 24.. Дюкер—это ...
- 1.самотечный трубопровод, проложенный по мосту через водную преграду
  - 2.напорный трубопровод, проложенный на эстакаде через путепроводы
  - 3.напорный трубопровод, соединяющий два самотечных трубопровода
  - 4.открытый канал, проложенный по тальвегу
  - 5.самотечный трубопровод, соединяющий два напорных трубопровода
25. Последовательность движения сточных вод в главных канализационных насосных станциях:
- 1.решетки (решетки-дробилки)
  - 2.подводящий коллектор
  - 3.приемный резервуар
  - 4.напорный трубопровод
  - 5.насос
- 26.. Сточные воды от жилых домов , бань, прачечных, гостиниц, детских садов классифицируются как ...
- 27.. Цель гидравлического расчета канализационной сети —определение.....
28. Минимальная глубина заложения канализационной сети диаметром 300 мм мень-ше глубины сезонного промерзания грунта на:
- 1.0,5 м
  - 2.0,3м
  - 3.0,85 м
  - 4.0,2 м
  - 5.0,15 м2
- 29 Минимальная глубина заложения канализационной сети диаметром 300 ммв непромерзающих грунтах
- 1.0,5 м
  - 2.0,3м
  - 3.0,85 м
  - 4.0,7 м
  - 5.0,15 м
30. Единица измерения ХПК ...
- 1.мг/л
  - 2.мгО2/л
  - 3.%
  - 4.г2
- 31 Нормативное значение рН сточной воды, подаваемой на сооружения биологической очистки ...
- 1.5,2–9.1
  - 2.6,5–8,5
  - 3.6,5–9,0
  - 4.6,0–10,02
- .32. Окраска сточных вод —это показатель ...
- 1.химический
  - 2.физический
  - 3.физико-химический
  - 4.органолептический
- 33.. Классификация Кульского составлена \_\_\_\_\_
34. Соотношение показателей ХПК и БПК ПОЛН для одной и той же пробы сточной во-ды ...

1.  $X_{ПК} > B_{ПКполн}$
2.  $X_{ПК} < B_{ПКполн}$
3.  $X_{ПК} = B_{ПКполн}$
4.  $X_{ПК} = 2 B_{ПКполн}^2$
35. Последовательность расположения сооружений в технологической схеме очистки:
  1. решетки
  2. аэротенки
  3. первичные отстойники
  4. песколовки
  5. вторичные отстойники
  6. смеситель
  7. контактные резервуары
36. Допустимое увеличение содержания взвешенных веществ в воде водоемов рыбохозяйственного назначения, мг/л:
  1. 0,75
  2. 0,25
  3. 0,4
  4. 1,0
37. Допустимое увеличение содержания взвешенных веществ при выпуске сточных вод в водоем, используемый для хозяйственно -питьевого водоснабжения населенного пункта, \_\_\_\_\_ мг/л.
38. Минимально допустимое содержание растворенного кислорода в воде водоемов хозяйственно – питьевого назначения... мг/л
  1. 6
  2. 4
  3. 2
  4. 8
39. Коэффициент смешения  $\gamma$  –это ...
  1. доля расхода воды водоема, участвующего в смешении со сточной водой в расчетном створе
  2. отношение расходов водоема и сточной воды
  3. соотношение скоростей потоков сбрасываемой в водоем сточной воды и речной воды
40. Влияние неудовлетворительной работы песколовков на работу первичных отстойников:
  1. вывод из строя скребкового механизма отстойника
  2. снижение скорости осаждения загрязнений
  3. снижение полезного объема отстойника
  4. вывод из строя жиросборника
41. Максимальное количество отбросов, при котором допускается ручная очистка решеток... м<sup>3</sup>/сут.
  1. 0,1
  2. 0,3
  3. 0,05
  4. 0,012
42. Тип песколовки с круговым движением воды ..
  1. аэрируемая
  2. горизонтальная
  3. радиальная
  4. тангенциальная
  5. вертикальная
43. Оборудование для удаления песка из песколовков ...
  1. погружной насос
  2. поршневой насос
  3. гидроэлеватор
  4. фекальный насос
44. Гидравлическая крупность песка –это ...
  1. скорость осаждения

- 2.размер частиц  
 3.время нахождения в песколовке  
 4.скорость протока  
 45. Максимальную зольность задерживаемого песка обеспечивают \_\_\_\_\_ песколовки.  
 46. Рекомендуемая скорость движения воды в горизонтальных отстойниках...мм/с  
 1.2÷3  
 2.5-10  
 3.10-15  
 4.30÷40

**Иметь навыки (ПК-1.3),**

**Вариант 1**

*Задание.* Рядом с понятиями выпишите номера подходящих им характеристик и определений (из таблицы).

Примите во внимание, что одному понятию может соответствовать несколько определений.

*Список понятий*

1. Река	3. Водораздел	5. Бассейн реки	7. Межень	9. Речная система
2. Падение реки	4. Половодье	6. Режим реки	8. Паводок	10. Уклон реки
1. Изменение состояния реки во времени	2. Отношение падения реки к ее длине	3. Главная река со всеми ее притоками	4. Превышение истока реки над устьем	5. Время низкой воды в реке
6. Это явление обусловлено жаркой или морозной погодой, когда поверхностный сток в реку невелик или вообще отсутствует, а питание реки только грунтовое	7. Постоянные потоки воды, текущие в выработанном ими углублении рельефа	8. Ежегодно повторяющееся обычно в один и тот же сезон года относительно длительное и значительное увеличение воды в реке	9. Ежегодное поднятие уровня воды в реке, вызываемое весенним таянием снега	10. Кратковременное поднятие уровня воды в реке в результате быстрого таяния снегов, сильных дождей, спуска воды из водохранилищ и др.
11. Местность, с которой река с притоками собирает воду	12. Естественный водоток, имеющий исток, устье, долину	13. Горы, горные хребты, возвышенности	14. Граница между двумя речными бассейнами	15. Разность отметок высот воды в реке между ее истоком и устьем

**Вариант 2**

*Задание.* Рядом с понятиями выпишите номера подходящих им характеристик и определений (из таблицы).

Примите во внимание, что одному понятию может соответствовать несколько определений.

*Список понятий*

1. Водопад	4. Наводнение	7. Питание реки		10. Ущелье
2. Расход воды	5. Речная долина	8. Дельта		11. Эстуарий
3. Твердый сток	6. Годовой сток	9. Режим реки		12. Меандр
1. Расход воды в реке за год	2. Узкая долина горной реки	3. Устье реки Обь — это...	4. Изгиб русла реки	5. Устье реки Волги — это...
6. Пополнение вод реки притоками, подземными водами и др.	7. Воронкообразное устье реки, расширяющееся в сторону моря	8. Изменение состояния реки во времени	9. Поступление воды в реку от источника питания	10. Понижение рельефа, в котором течет река
11. Стихийное бедствие, вызванное внезапным сильным поднятием уровня воды в реке и ее разливом	12. Масса взвешенных, влекомых по дну реки и растворенных в воде веществ	13. Устье реки, разделенное на рукава	14. Объем воды, протекающий за определенное время через поперечное сечение реки	15. Падение реки с уступа, сложенного твердыми горными породами

Ответы записываются в табличку. Табличка для записи ответов выдается каждому учащемуся.

### Ответы на тест-матрицу «Реки»

Фамилия, имя: \_\_\_\_\_

Вариант \_\_\_\_\_

№ в списке понятий	Соответствующие номера в матрице
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

### Вариант 3

№ в списке понятий	Соответствующие номера в матрице
1. Река	7, 12
2. Падение	4, 15



реки	
3. Водораздел	14, возможен и ответ 13, но с пояснениями, что горы не всегда служат водоразделами (есть хребты, «пропиленные» водотоками; пример Чусовой и др.)
4. Половодье	8, 9
5. Бассейн реки	11
6. Режим реки	1
7. Межень	5, 6
8. Паводок	10
9. Речная система	3
10. Уклон реки	2

#### Вариант 4

№ в списке понятий	Соответствующие номера в матрице
1. Водопад	15
2. Расход воды	14
3. Твердый сток	12
4. Наводнение	11
5. Речная долина	10
6. Годовой сток	1
7. Питание реки	6, 9
8. Дельта	5, 13
9. Режим реки	8
10. Ущелье	2
11. Эстуарий	3, 7
12. Меандр	4

#### Иметь навыки (ПК-1.4):

**47. 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

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

а) хромово-кобальтовая шкала;

б) платиновая шкала;

в) хромо-алюминиевая шкала

**49. 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.

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

а) физические, бактериологические, химические;

б) физико-химические, бактериологические, радиоактивные;

в) физические, бактериологические, радиоактивные.

**51. 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.

**52. 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

**53. Выберите их предложенного списка наиболее целесообразную схему очистки воды для речного 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

**54. 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

**55. 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.

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

а) реки

б) озера

с) водохранилища

д) океане

е) почвенные

ф) грунтовые

г) межпластовые

**67. Выберите поверхностные источники водоснабжения:**

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

**58. 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.

**59 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)

**60 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

**2.1. Опрос устный**

- а) типовые вопросы (задания):

**Знать ПК-1.3, ПК-1.4.**

- 1. Основные законодательные и нормативные документы по водоотводу с городских территорий
- 2. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий

3. Характеристики стока.
4. Роль характеристик поверхности водосборов в стоке паводков и половодий.
5. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий
6. Классификация типов водоотводов.
7. Общесплавная система канализации.
- 8.. Полураздельная система канализации.
- 9.. Полная раздельная система канализации.
10. Системы водоотвода закрытого типа.
11. Смешанный тип водостоков.
12. Размещение сетей в пределах улиц.
13. Схема формирования стока при снеготаянии.
- 14.. Схема формирования стока при выпадении дождя.
- 15.. Расчет гидрографов стока с малых водосборов. 7. Основные характеристики паводков и половодий. 8. Роль характеристик поверхности водосборов в стоке паводков и половодий

**Уметь (ПК-1.3., ПК-1.4.):**

16. Приборы для определения характеристик стока.
17. Схемы выпадения дождей и формирования стока от них.
18. Размещение сетей в пределах улиц.
19. Современные проблемы водоотвода с урбанизированных территорий.
20. Схема формирования стока при снеготаянии.
22. Схема формирования стока при выпадении дождя.
23. Расчет гидрографов стока с малых водосборов.
24. Основные характеристики паводков и половодий.
25. Расчетные расходы дорожных сооружений в условиях аккумуляции части стока.
26. Особенности определения расчетных расходов водоотводных систем урбанизированных территорий.
27. Водоотводные системы с грунтовыми водосборами.
28. Особенности движения поверхностных вод на полосе склона покрытия и в водоотводных лотках.
29. Формула Шези и Маннинга для определения расхода в лотке.
30. Распределение числа Рейнольдса по ширине потока в лотках водоотвода.
31. Схемы водоотвода с городских территорий.
32. Приборы для определения характеристик стока.
33. Схемы выпадения дождей и формирования стока от них.
34. Основная задача водоотвода.
35. Схема организации водоотвода.
36. Как классифицируются типы дождеприемников.
37. Дождеприемники, расположенные в лотке с продольным уклоном.
38. Дождеприемники в лотке, расположенных в пониженных местах.
39. Какими параметрами определяется пропускная способность дождеприемных решеток в лотках с продольным уклоном?
40. Назовите наиболее эффективные меры повышения пропускной способности дождеприемных решеток в лотках с уклоном.
41. Какие существуют режимы работы трубопроводов водостоков?
42. От каких параметров зависит значение предельного наполнения трубопровода, соответствующее переходу безнапорного режима работы в «пробковый»?
43. К каким последствиям может привести работа коллектора в резко нестационарном режиме?
44. Основные схемы перекачки дождевого стока.
45. Производительность и объем приемного резервуара насосных станций.
46. Техническая эксплуатация сооружений водоподготовки для технологических нужд промышленных предприятий.

- 47.Техническая эксплуатация систем водоотведения.
- 48.Техническая эксплуатация КНС.
49. Техническая эксплуатация очистных сооружений канализации с полной биологической очисткой, сооружений доочистки сточных вод.
- 50.Техническая эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод в аэробных и анаэробных условиях и сооружений по их уплотнению и обезвоживанию осадков.
- 51.Методы обеспечения бесперебойной работы очистных сооружений канализации при аварийных ситуациях или при изменении качества воды, поступающей на КОС.
- 52.Расчетные расходы дорожных сооружений в условиях аккумуляции части стока.
- 52.Особенности определения расчетных расходов водоотводных систем урбанизированных территорий.
- 54.Водоотводные системы с грунтовыми водосборами. 12.Особенности движения поверхностных вод на полосе склона покрытия и в водоотводных лотках.
- 55.Формула Шези и Маннинга для определения расхода в лотке.
- 56.Распределение числа Рейнольдса по ширине потока в лотках водоотвода.
- 57.по водоотводу с городских территорий. 1
- 58.Приборы для определения характеристик стока. 1
- 59.Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий.
- 60Схемы выпадения дождей и формирования стока от них. 1
- 61.Размещение сетей в пределах улиц.
- 62.Основная задача водоотвода.
- 63.Схема организации водоотвода.
- 64.Классификация типов водоотводов.
- 65.Общесплавная система канализации.
- 66.Полураздельная система канализации.
- 67.Полная раздельная система канализации.
- 68.Системы водоотвода закрытого типа.
- 69.Смешанный тип водостоков.
- 70.Как классифицируются типы дождеприемников.
- 71.Дождеприемники, расположенные в лотке с продольным уклоном.
- 72.Дождеприемники в лотке, расположенных в пониженных местах.
- 73.Какими параметрами определяется пропускная способность дождеприемных решеток в лотках с продольным уклоном?
- 74.Назовите наиболее эффективные меры повышения пропускной способности дождеприемных решеток в лотках с уклоном.
- 75.Какие существуют режимы работы трубопроводов водостоков?
- 76.От каких параметров зависит значение предельного наполнения трубопровода, соответствующее переходу безнапорного режима работы в «пробковый»?
- 77.К каким последствиям может привести работа коллектора в резко нестационарном режиме?
- 78.Основные схемы перекачки дождевого стока.
- 79.Производительность и объем приемного резервуара насосных станций.
- 80.Основные схемы перекачки дождевого стока.
- 81.Система автоматики насосных станций.
- 82.Схемы регулирования поверхностного стока
- 83.Методика расчета производительности насосных станций для перекачки поверхностного стока
- 84.Типы и конструктивные особенности перепадных колодцев.
- 85.Основные виды загрязнений в водах поверхностного стока
- 86.Укрупненные показатели по загрязнителям поверхностных вод и степени их очистки
- 87.Основные принципы работы сооружений для очистки поверхностного стока.