



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ И  
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки  
**20.04.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Профиль подготовки  
**«ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры  
кафедра техносферной безопасности и природообустройства

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-1: Способен выполнять руководство процессами разработки и реализации проекта системы водоснабжения и водоотведения;</p> <p>ПК-4: Способен к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами, в том числе при проведении экспериментов, испытаний, анализе их результатов.</p>	<p>ПК-1.2: Выбирает и обосновывает технологические решения при проектировании станций водоподготовки и очистки сточных вод;</p> <p>ПК-4.1: Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования.</p>	<p>Современные технологии водоподготовки и очистки сточных вод</p>	<p><u>Знать:</u> нормативно-техническую документацию по водоснабжению и водоотведению; современные тенденции в проектировании сооружений очистки сточных вод; современные технологии, используемые в водоподготовке и очистке сточных вод, научные разработки в данной области; методики инженерных расчетов при проектировании систем водоподготовки и очистки сточных вод;</p> <p><u>Уметь:</u> пользоваться нормативной, справочной, научно-технической литературой; проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативно-техническим документам; определять полученные в результате изысканий исходные данные, необходимые для проектирования систем водоподготовки и очистки сточных вод; обосновывать выбор технологических схем и сооружений для водоподготовки и очистки сточных вод с учетом санитарных, природоохранных и технико-экономических требований.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками координации работы проектного подразделения, группы проектировщиков сооружений очистки сточных вод;</li> <li>- навыками проектирования систем водоподготовки и очистки сточных вод.</li> </ul>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- задания и вопросы для защиты практических работ;
- тестовые задания по дисциплине.

2.3К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в формах курсового проекта и экзамена, относятся, соответственно:

- задания и вопросы по курсовому проекту;
- экзаменационные вопросы.

## 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### 3.1 Задания и вопросы для защиты практической работы.

*Задание к практической работе 1:*

На основе данных химического анализа природной воды классифицировать её по: мутности; цветности; показателю рН; минерализации; жёсткости; классификации О.А. Алёкина; определяющим природным ингредиентам. Изучить методики, по которым определяются данные вещества. Для данной природной воды определить: класс опасности каждого химического вещества; лимитирующий показатель вредности; величину ПДК.

*Вопросы для защиты практической работы 1:*

1. Чем обусловлена мутность природной воды?
2. Опишите порядок определения мутности воды нефелометрическим методом.
3. Как называется показатель качества воды, обусловленный главным образом, присутствием в воде гуминовых кислот, а также соединений железа? Данный показатель характеризует интенсивность окраски воды.
4. Дайте определение понятию «минерализация воды».
5. Чем обусловлена жёсткость воды (наличием каких ионов)?
6. Назовите методы определения цветности питьевой воды (согласно ГОСТ 31868-2012).

*Задание к практической работе 2:*

Выполнить расчет скорых безнапорных фильтров на завершающем этапе для очистной станции полезной производительностью  $Q$ , м<sup>3</sup>/сут.

*Вопросы для защиты практической работы 2:*

1. Назовите основные конструктивные параметры водоочистных фильтров.

2. В соответствии с какими нормативными документами выполнялись расчеты фильтров в данной работе?

3. Что такое форсированный режим работы фильтра?

4. Назовите виды промывок фильтра.

5. Назовите основные характеристики фильтрующего слоя фильтра.

6. Какой материал может быть использован для фильтров с зернистой загрузкой?

*Задание к практической работе 3:*

Выполнить расчет основных конструктивных параметров первичных горизонтальных отстойников, при следующих известных данных: суточный расход сточной воды  $Q$ , м<sup>3</sup>/сут; максимальный секундный расход  $q_{max}$ , м<sup>3</sup>/с; содержание взвешенных веществ в поступающей воде  $C_{en}$ , мг/л; в осветленной воде  $C_{ex}$ , мг/л.

*Вопросы для защиты практической работы 3:*

1. Назовите основные конструктивные параметры отстойника.

2. В каких случаях следует применять на очистных сооружениях первичные отстойники?

3. С учётом каких показателей производится расчёт отстойников?

4. Каким образом рассчитывается эффект осветления?

5. Классификация отстойников по направлению движения, по назначению в технологической схеме.

*Задание к практической работе 4:*

Суточный расход сточной воды  $Q$ , м<sup>3</sup>/сут, максимальный секундный расход  $q_{max}$ , м<sup>3</sup>/с, норма водоотведения  $\alpha$ , л/сут чел. Рассчитать горизонтальные песколовки с круговым движением.

*Вопросы для защиты практической работы 4:*

1. Назовите виды песколовок.

2. Для чего предназначен бункер в песколовках?

3. Назовите основные конструктивные параметры аэрируемой песколовки.

4. По какому принципу принимают к проектированию тип песколовки?

5. Для чего предназначены песколовки?

6. От каких параметров зависит длина песколовки?

**Оценка результатов** выполнения заданий (задания) по каждому практическому занятию производится при защите студентом выполненного задания. Результаты защиты практического задания оцениваются преподавателем по системе «зачтено – не зачтено». Критерии оценивания представлены в табл. 2.

### 3.2 Тестовые задания

Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении № 1.

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента. Оценивание осуществляется по следующим критериям: «зачтено» – 50-100 % правильных ответов на заданные вопросы; «не зачтено» – менее 50 % правильных ответов.

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1 Задания и вопросы по курсовому проекту**

Задание 1. Определить условия расположения объекта.

Задание 2. Определить необходимую технологическую схему водоподготовки/очистки сточных вод (с учетом санитарных, природоохранных и технико-экономических требований, наилучших доступных технологий) и обосновать принятые решения.

Задание 3. Выполнить расчет основных конструктивных параметров сооружений.

Защита курсового проекта проводится в устной форме.

*Перечень типовых вопросов для защиты курсового проекта*

1. Какими величинами характеризуют содержание органических загрязнений в сточной воде?
2. В каких расчетах используют величину «удельное количество загрязняющих веществ»?
3. Производительность очистных сооружений по поступающим органическим загрязнениям принято оценивать величиной *эквивалентного числа жителей*. Что это за величина?
4. Назовите основные загрязняющие компоненты поверхностного стока, формирующегося на селитебных территориях поселений.
5. Назовите категорию водного объекта, в который планируется сброс очищенных сточных вод. Для каких целей необходимо устанавливать эту категорию?
6. Опишите технологическую схему, принятую к проектированию. На основании каких данных была разработана данная схема?
7. Назовите основные конструктивные параметры, которые определялись для данного сооружения.

Система оценивания результатов защиты курсового проекта включает в себя следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценки представлены в таблице 2.

#### **4.2 Типовые экзаменационные вопросы**

1. Природные воды, их состав, свойства, классификация.
2. Системы водоснабжения.
3. Выбор источника водоснабжения. Критерии применимости НДТ при выборе источника водоснабжения.
4. Водозаборные сооружения. Критерии использования НДТ при выборе типа водозабора.
5. Нормирование качества воды в России. Международные стандарты в области качества питьевой воды.
6. Коагулянты и флокулянты.
7. Фильтры: классификация, технология, условия применения.
8. Ионнообменные технологии водоподготовки.
9. Мембранные методы водоподготовки.
10. Электрохимические методы водоподготовки.
11. Обеззараживание воды.
12. Подготовка воды для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения.
13. Классификация НДТ для очистки природных вод.
14. Классификация сточных вод, характеристика состава.
15. Технологические схемы очистки сточных вод населенных пунктов.
16. Технологические схемы очистки сточных вод предприятий агропромышленного комплекса.
17. Технологические схемы очистки сточных вод предприятий рыбоперерабатывающей промышленности.
18. Технологические схемы очистки поверхностных стоков, образующихся в морских портах, судоремонтных заводах.
19. Защита окружающей среды от загрязнения сточными водами. Международные стандарты.
20. Современные биологические сооружения для очистки сточных вод.
21. Локальные очистные сооружения, очистка поверхностных стоков.
22. Состав и свойства осадков, образующихся в результате водоподготовки и очистки сточных вод.
23. Технологии обработки осадков станций водоподготовки и очистки сточных вод, современные возможности утилизации и использования.

К экзамену допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля. Экзамен проходит в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Система оценивания результатов экзамена включает в себя следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии выставления оценки

Оценка Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных ал-	В состоянии решать только	В состоянии решать постав-	В состоянии решать постав-	Не только владеет алгорит-

Оценка	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
алгоритмов решения профессиональных задач	фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	ленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	ленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	мом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

### 5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Современные технологии водоподготовки и очистки сточных вод» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой техносферной безопасности и природообустройства.

Заведующий кафедрой



Н.Р. Ахмедова

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института рыболовства и аквакультуры (протокол № 5 от 21.05.2024 г).

Председатель методической комиссии



Е.Е. Львова



## Приложение № 1

## Тест 1

*Вопрос 1. Жесткость воды – это совокупность свойств воды, связанных с содержанием в ней ионов...*

1. кальция и магния	3. железа и натрия
2. кальция и марганца	

*Вопрос 2. Для обеззараживания воды можно использовать следующий реагент:*

1. гипохлорит натрия	3. сернокислый алюминий
2. полиакриламид	

*Вопрос 3. Оценка запахов и привкусов природной воды осуществляется ...*

1. в градусах	3. в баллах
2. по платино-кобальтовой шкале	

*Вопрос 4. Метод обеззараживания воды, имеющий длительное пролонгированное действие – это...*

Ответ:	
--------	--

*Вопрос 5. Процессы, которые относятся к технологии ионного обмена – это...*

1. коагуляция и флотация	3. ультрафильтрация и декарбонизация
2. катионирование и анионирование	

*Вопрос 6. Коагуляция в свободном объеме – это когда...*

1. процессы происходят в массе взвешенного слоя осадка осветлителей	3. процессы происходят в толще стационарной зернистой загрузки фильтров и контактных осветлителей
2. процессы протекают в камере хлопьеобразования	

*Вопрос 7. ...получают путем пропускания сухого воздуха или кислорода через высоковольтное электрическое поле*

1. газообразный озон	3. углекислый газ
2. углерод	

*Вопрос 8. Процесс, в котором для улучшения отделения частиц, имеющих недостаточную*

*скорость разделения, используются различные внешние средства (воздух или воздух и реагенты)—это...*

Ответ:

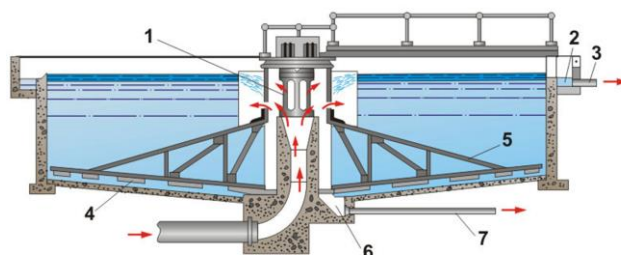
*Вопрос 9. Явление, состоящее в обратимой фиксации ионов или молекул на поверхности некоторых материалов—это...*

Ответ:

*Вопрос 10. Способ очистки жидкости, основанный на медленном пропускании жидкости под давлением через специальную мембрану, способную задерживать все частицы, кроме молекул воды —это...*

Ответ:

*Вопрос 11. На рисунке изображено следующее сооружение -*



1 — центральная распределительная труба; 2 — круговой желоб; 3 — труба; 4 — скребки; 5 — движущая ферма; 6 — приямок; 7 — иловая труба.

Ответ:

*Вопрос 12. В соответствии с данным нормативным документом воды источников водоснабжения подразделяются в зависимости от расчетного максимального содержания гумусовых веществ, обуславливающих цветность воды, на малоцветные, средней цветности, высокой цветности.*

1. СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения	3.СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
2. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий	

*Вопрос 13. Основные конструктивные типы отстойников в зависимости от направления воды -*

1.горизонтальные, вертикальные, радиальные	3. горизонтальные, вертикальные, аэрируе-
--	---

	мье
2. вертикальные, аэрируемые, радиальные	

*Вопрос 14. Для быстрого и равномерного распределения реагента со всей массой обрабатываемой воды применяют...*

1. флотатор	3.аэратор
2. смеситель	

*Вопрос 15. К методам химического обеззараживания воды относится...*

1. ультрафиолетовое облучение	3.кипячение
2. хлорирование	

*Вопрос 16. Характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования—это...*

Ответ:

*Вопрос 17. Установленные значения показателей качества воды для конкретных видов водопользования—это...*

Ответ:

*Вопрос 18. Концентрация веществ в воде, выше которой вода непригодна для одного или нескольких видов водопользования -*

Ответ:

*Вопрос 19. ...показатели вредности - органолептические, санитарно-токсикологические, общесанитарные, рыбохозяйственные*

Ответ:

*Вопрос 20. В соответствии с СП 31.13330.2021  $K_{сум.мах}$  следует принимать равным*

1. от 1,0 до 1,5	3.от 1,1 до 1,3
2. от 1,1 до 1,4	

*Вопрос 21. Значение коэффициента  $\beta$  при расчете часового коэффициента неравномерности принимают в зависимости от ...*

1. этажности зданий	3. числа жителей в населенном пункте
2. благоустройства района	

*Вопрос 22. Своеобразный искусственноделанный залив, который образуется дамбой, вынесенной в русло реки, или специально отрытой выемкой -*

Ответ:

*Вопрос 23. Для грубой предварительной механической очистки воды от крупного мусора водоприёмные отверстия оборудуют*

1. решётками	3. продуктоловушками
2. отстойниками	

*Вопрос 24. Водозаборные сооружения, которые применяются при наличии концентрированного выхода подземных вод на поверхность земли – это ...*

Ответ:

*Вопрос 25. В нормативном документе СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения приводится классификация природных поверхностных вод по ингредиентам природного и антропогенного происхождения. В данном классификаторе общая минерализация имеет условное обозначение ...*

1. ПО	3. Ф
2. С	

*Вопрос 26. При производительности станции очистки более 300 тыс. м<sup>3</sup> применяют ... смесители*

1. перегородчатые	3. дырчатые
2. коридорные	

*Вопрос 27. Для очистки хозяйственно-питьевой технической воды, от тонкодисперсионных взвесей и коллоидов используют ... фильтры*

*Ответ:*

*Вопрос 28. Жесткость, обусловленная содержанием в воде кальциевых и магниевых солей серной, соляной и азотной кислот -*

*Ответ:*

*Вопрос 29. Метод, предназначенный для глубокого умягчения воды, при котором исходная вода фильтруется через полупроницаемые мембраны -*

*Ответ:*

*Вопрос 30. Горизонтальный отстойник должен быть разделен продольными перегородками на самостоятельно действующие коридоры шириной не более ...*

1. 4 м	3. 9 м
2. 6 м	

**Тест 2**

*Вопрос 1. Показатель, который характеризует концентрацию находящихся в воде органических примесей -*

1. окисляемость	3. pH
2. солесодержание	

*Вопрос 2. Метод H-катионирования применяют...*

1. для удаления всех катионов из воды с заменой их на ионы водорода	3. для удаления всех анионов из воды, с заменой их на ионы водорода
2. для насыщения воды ионами водорода, с целью вытеснения ионов кислорода	

*Вопрос 3. Сернокислый глинозем является*

1. флокулянт	3. коагулянт
2. подщелачивателем	

*Вопрос 4. Технология, основанная на последних достижениях науки и техники, направленная на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющая установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов – это...*

*Ответ:*

*Вопрос 5. Инженерные сооружения, предназначенные для подачи поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах – это...*

*Ответ:*

*Вопрос 6. Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния -*

1. отказ	3. предельное состояние
2. повреждение	

*Вопрос 7. Водозаборные сооружения, предназначенные для забора расчетного расхода воды из открытых водисточников, в зависимости от требований к обеспечению подачи воды потребителям подразделяются на... категории*

1. три	3. четыре
2. две	

*Вопрос 8. По технологии забора воды из водотоков и водоемов различают... водозаборы*

*Ответ:*

*Вопрос 9. Регенерация Na-катионитового фильтра проводится...*

1. раствором NaCl	3. раствором NaOCl
2. раствором Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	

*Вопрос 10. Объем воды, приходящийся на 1 кишечную палочку (мл), характеризует санитарно-гигиеническое состояние водного объекта -*

Ответ:

*Вопрос 11. Процесс укрупнения коллоидных частиц, завершающийся выпадением веществ в осадок – это*

Ответ:

*Вопрос 12. Суспензии и эмульсии, обуславливающие мутность воды, микроорганизмы и планктон относятся к следующей группе примесей:*

1. взвеси	3. молекулярно-растворенные вещества
2. коллоидно-растворенные вещества	

*Вопрос 13. Крупные водоподготовительные сооружения имеют производительность...*

1. более 40 тыс. м <sup>3</sup> /сут	3. более 30 тыс. м <sup>3</sup> /сут
2. 10-50 тыс. м <sup>3</sup> /сут	

*Вопрос 14. Осветление, обесцвечивание, дезодорация, озono-сорбция относятся к методам водоподготовки для...*

1. обеспечения эпидемиологической безопасности	3. кондиционирования подземных вод
2. улучшение органолептических свойств воды	

*Вопрос 15. Кодом УА обозначается технологический метод по очистке подземных вод -*

1. ультрафильтрация с применением активированного угля	3. ультрафильтрация с аэрацией
2. упрощенная аэрация	

*Вопрос 16. Эффективным методом обработки воды при превышении концентрации мышьяка является...*

1. хлорирование	3. озонирование
2. ионный обмен	

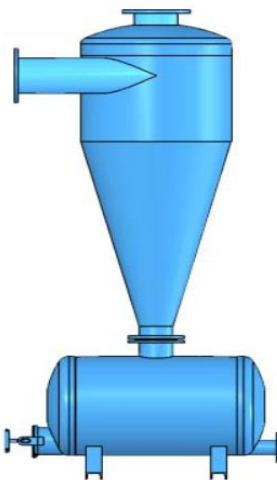
*Вопрос 17. Количество растворенного кислорода, потребляемого за установленное время и в определенных условиях при биохимическом окислении содержащихся в воде органических веществ*

*Ответ:*

*Вопрос 18. Относительно быстрое повторное поступление использованной воды в технологические циклы или бытовые водопроводные сети после ее очистки -*

*Ответ:*

*Вопрос 19. На рисунке изображено сооружение -*



*Ответ:*

*Вопрос 20. Марганцово-кислый калий технический используется в водоподготовке для...*

1. аммонизации воды	3. устранения привкусов и запахов воды
2. флокуляции при интенсификации хлопьеобразования	



*Вопрос 21. Продолжительность работы фильтров между промывками при форсированном режиме должна быть не менее...*

1. 12 часов	3.6 часов
2. 8 часов	

*Вопрос 22. Процесс удаления из воды растворенных в ней газов (диоксид углерода, кислород, сероводород, реже метан), обуславливающих или усиливающих коррозионные свойства воды, а в некоторых случаях придающих ей неприятный запах -*

*Ответ:*

*Вопрос 23. Путем пропускания сухого воздуха или кислорода через высоковольтное электрическое поле получают...*

1. углерод	3. углекислый газ
2. газообразный озон	

*Вопрос 24. Метод «сухой» фильтрации применяют для...*

1. осветления	3. фторирования
2. обезжелезивания	

*Вопрос 25. Способ очистки жидкости, основанный на медленном пропускании жидкости под давлением через специальную мембрану, способную задерживать все частицы, кроме молекул воды -*

*Ответ:*

*Вопрос 26. Процесс непрерывной деионизации воды с использованием ионообменных смол смешанного действия, ионоселективных мембран и постоянного электрического поля -*

*Ответ:*

*Вопрос 27. Процесс извлечения фтора фильтрованием воды через фторселективные материалы называется.....*

*Ответ:*

*Вопрос 28. Эффективным методом обработки воды при превышении концентрации нитратов является...*

1. хлорирование	3. озонирование
2. ионный обмен	

*Вопрос 29. Сооружения, в которых происходит охлаждение воды называются...*

*Ответ:*

*Вопрос 30. Совокупность свойств воды, связанных с содержанием в ней ионов кальция и магния - .... воды*

*Ответ:*

**Тест 3**

*Вопрос 1. Эффективным методом обработки воды при превышении концентрации ртути является...*

1. коагулирование	3. озонирование
2. хлорирование	

*Вопрос 2. Хлорирование воды повышенными дозами хлора -*

*Ответ:*

*Вопрос 3. Максимальный коэффициент суточной неравномерности водопотребления принимается в диапазоне ... (в соответствии с СП Водоснабжение. Наружные сети и сооружения)*

1. 1,4...1,6	3. 1,1...1,3
2. 1,2...1,5	

*Вопрос 4. Свободный напор в наружной сети хозяйственно-питьевого водопровода не должен превышать...*

1. 10 м	3. 60 м
2. 40 м	

*Вопрос 5. Обеспеченность минимальных среднемесячных расходов воды поверхностных источников для I категории системы водоснабжения принимается равной...*

1. 50 %	3.90%
2. 95%	

*Вопрос 6. В СП Водоснабжение. Наружные сети и сооружения для удаления из воды крупных плавающих и взвешенных примесей рекомендуется использовать ...*

1. микрофильтры	3. отстойники
2. сетчатые барабанные фильтры	

*Вопрос 7. Характеристика трубопровода – это зависимость суммарной потери напора от..*

1. расхода	3. давления
2. длины	

*Вопрос 8. При проектировании вертикальных отстойников в случае, если их меньше шести, следует предусматривать...*

1. два резервных	3. один резервный
2. не менее трех резервных	

*Вопрос 9. Железобетонный резервуар значительной ёмкости для биологической переработки (сбраживания) с помощью бактерий и др. микроорганизмов в анаэробных условиях органической части осадка, образующегося в результате очистки воды – это ...*

*Ответ:*

*Вопрос 10. Сооружение, которое применяют для осаждения из сточной жидкости песка и других минеральных веществ -*

*Ответ:*

*Вопрос 11. Показатель, характеризующий уменьшение прозрачности воды в связи с наличием тонкодисперсных взвешенных частиц – это ... воды*

*Ответ:*

*Вопрос 12. Критерий качества воды, учитывающий рентабельность использования воды водного объекта – это...критерий качества воды*

*Ответ:*

*Вопрос 13. Методы обессоливания с изменением агрегатного состояния воды -*

1. дистилляция, нагрев воды до сверх критической температуры (350 °С), замораживание, газогидратный метод

3.гиперфильтрация, ультрафильтрация, экстракция

2. ионообмен, электродиализ, обратный осмос

*Вопрос 14. После смесителей перед отстойниками и флотационными установками для завершения второй стадии процесса коагуляции — образования крупных хлопьев используются ...*

*Ответ:*

*Вопрос 15. Высота слоя воды над поверхностью загрузки в открытых фильтрах должна быть не менее...*

1. 4 м

3.3 м

2. 2 м

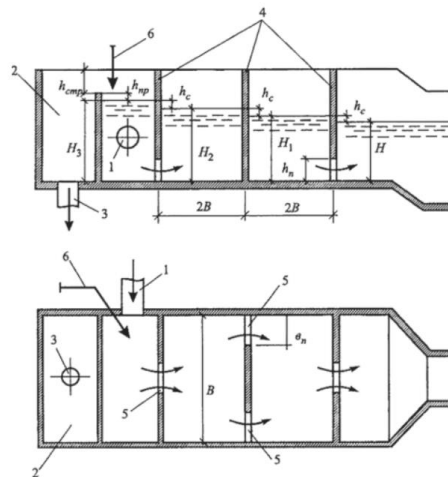
*Вопрос 16. Метод водоподготовки, который имеет условное обозначение (в соответствии с СП Водоснабжение. Наружные сети и сооружения) А -*

*Ответ:*

*Вопрос 17. Процесс разделения фаз: жидкость - твердое вещество, применяемый в отношении частиц, плотность которых меньше плотности жидкости -*

*Ответ:*

Вопрос 18. На рисунке изображено сооружение –



Ответ:

Вопрос 19. Максимальный балл интенсивности запаха воды -

Ответ:

Вопрос 20. Число кишечных палочек, содержащихся в 1 л воды, характеризует санитарно-гигиеническое состояние водного объекта -

Ответ:

Вопрос 21. Процесс доведения минерального состава воды до заданных параметров -

1. отстаивание воды

3. кондиционирование воды

2. обеззараживание воды

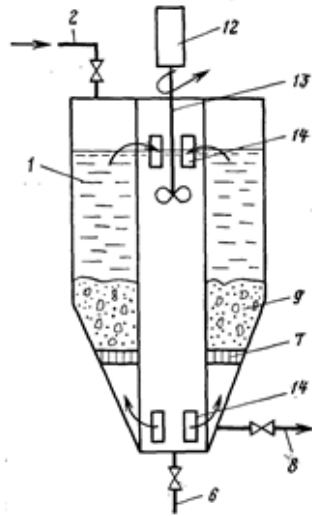
Вопрос 22. Возможные методы обработки и другие мероприятия для изменения такого показателя качества воды, как активная реакция pH(для питьевых целей)-

1. подщелачивание известью (содой, едким натром)

3. фосфатирование, подкисление

2. аэрация, фильтрование через фильтр с полубожженным доломитом

Вопрос 23. На рисунке под цифрой 7 изображен следующий элемент бака для приготовления раствора коагулянта с механическим побуждением -



1. колосниковая решетка	3. отвод раствора коагулянта
2. окна для циркуляции раствора	

Вопрос 24. Тип фильтрования, при котором взвешенные частицы, проходя через слой фильтрующего материала, многократно изменяют направление и скорость движения в щелях между гранулами и волокнами фильтрующего материала -

1. пленочное фильтрование	3. процеживание
2. объемное фильтрование	

Вопрос 25. Грубо- и тонкодисперсные примеси с плотностью частиц  $>1000$  кг/м<sup>3</sup> рекомендуется удалять

1. фильтрованием через крупнозернистую среду в префильтрах	3. ультрафильтрацией
2. в центробежном поле (гидроциклон)	

*Вопрос 26. При содержании в исходной воде общего железа в пределах 3,0 - 10,0 мг/ дм<sup>3</sup> для питьевого водоснабжения рекомендуется применять технологию*

1. химическое окисление, фильтрация на кварцевом песке, обеззараживание	3. коагуляция, флокуляция, отстаивание, фильтрация на кварцевом песке, обеззараживание
2. коагуляция, флокуляция, фильтрация на кварцевом песке, обеззараживание	

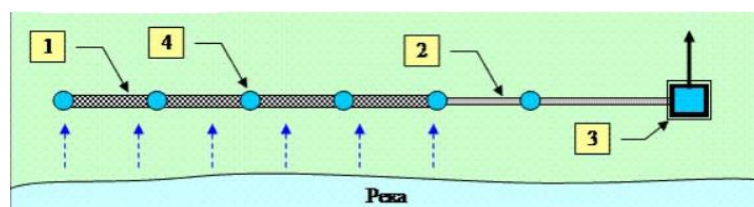
*Вопрос 27. Защитное устройство на водозаборе, которое представляет собой конструкцию в виде сварной рамы из уголкового стали или швеллера со стержнями из полосовой или круглой стали – это...*

*Ответ:*

*Вопрос 28. Для забора воды из маломощных пластов, залегающих на глубине 6-8 м от поверхности земли, вблизи водотоков и водоемов в качестве водозаборного сооружения рекомендуется применять...*

1. горизонтальный водосбор	3. шахтный колодец
2. скважину	

*Вопрос 29. На рисунке изображен...*



1 – водозахватное устройство; 2 – водоотводящая (коллекторная) часть;  
3 – водосборный колодец (камера); 4 – смотровые и вентиляционные колодцы

*Ответ:*

*Вопрос 30. При ... удаляются взвешенные и коллоидные вещества (коагуляция и флокуляция, осаждение и осветление, флотация, фильтрование), растворенные вещества (мембранная сепарация, адсорбция, ионный обмен)*

1. химических процессах	3. физико-химических процессах
-------------------------	--------------------------------

2. биологических процессах

Приложение № 2

## Ключи правильных ответов к тестам

Тест 1		Тест 2		Тест 3	
Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	1	1	1	1	1
2	1	2	1	2	Гиперхлорирование
3	3	3	3	3	3
4	Хлорирование	4	Наилучшая доступная технология (НДТ)	4	3
5	2	5	Система водоснабжения	5	2
6	2	6	2	6	2
7	1	7	1	7	1
8	Флотация	8	Береговой и русловой	8	3
9	Адсорбция	9	1	9	Метантенк
10	Обратный осмос	10	Коли-титр	10	Песколовка
11	Радиальный отстойник	11	Коагуляция	11	Мутность
12	1	12	1	12	Экономический
13	1	13	1	13	1
14	2	14	2	14	Камеры хлопьеобразования
15	2	15	2	15	2
16	Качество воды	16	2	16	Аэрирование
17	Нормы качества воды	17	Биологическое потребление кислорода (БПК)	17	Флотация
18	Предельно допустимая концентрация (ПДК)	18	Оборотное водоснабжение	18	Перегородчатый смеситель
19	Лимитирующие	19	Гидроциклон	19	5
20	3	20	3	20	Коли-индекс
21	3	21	3	21	3
22	Водоприемный ковш	22	Дегазация	22	1
23	1	23	2	23	1
24	Каптажи родниковых вод	24	2	24	2
25	1	25	Обратный осмос	25	2
26	2	26	Электродеионизация	26	1



<b>27</b>	Зернистые	<b>27</b>	Обесфторивание	<b>27</b>	Решетка
<b>28</b>	Некарбонатная	<b>28</b>	1	<b>28</b>	1
<b>29</b>	Диализ	<b>29</b>	Градирни	<b>29</b>	Горизонтальный водосбор
<b>30</b>	2	<b>30</b>	Жесткость	<b>30</b>	3