



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСП

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ВОДОПОДГОТОВКА И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
20.03.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль подготовки
«КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ»

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-4: Способен разрабатывать технологические регламенты, мероприятия по совершенствованию технологических процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка;</p> <p>ПК-7: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу в области природообустройства и водопользования.</p>	<p>ПК-4.2: Осуществляет ведение учета показателей очистки сточных вод и обработки осадка, характеризующих соответствие их технологическому регламенту организации и нормативной технической документации;</p> <p>ПК-7.3: Осуществляет выбор и обоснование технологий водоподготовки и очистки сточных вод.</p>	<p>Водоподготовка и очистка сточных вод</p>	<p>Знать: перспективы, отечественный и зарубежный опыт технического и технологического развития деятельности, связанной с водоподготовкой; современные энергосберегающие технологии; методы водоподготовки и очистки сточных вод; типы сооружений и отдельных элементов систем очистки сточных вод и водоочистных комплексов; порядок и методы перспективного и текущего производственного планирования деятельности по водоподготовке; перспективы развития отрасли.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативной, справочной, научно-технической литературой; обосновывать выбор технологических схем и сооружений для водоподготовки и очистки сточных вод с учетом санитарных, природоохранных и технико-экономических требований; оптимизировать режимы работы станции водоподготовки с целью доведения качества очистки воды до нормативных требований с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов, а также контролировать их соблюдение со стороны персонала станции; внедрять энергоэффективные технологии водоподготовки; контролировать динамику использования материально-</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотношенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации станции водоподготовки; осуществлять проведение технических расчетов, разработку проектов и схем, в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами; применять современные программные средства.</p> <p>Владеть: навыками обеспечения необходимых природно- и водоохранных мероприятий; навыками разработки перспективных и текущих планов-графиков, включая планирование сроков и объемов работ, затрат трудовых и материальных ресурсов, по технологической подготовке процесса водоподготовки и проведению работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту технологического и вспомогательного оборудования водоподготовки, зданий и сооружений; навыками разработки гидравлических режимов работы сооружений, контроль режима реагентной обработки воды; навыками контроля условий и режимов работы, а также потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования, влияющих на технологию и качество водоподготовки; навыками осуществления контроля разработки и укомплектования необходимой технической документацией процессов технического обслуживания и ремонта; навыками организации оператив-</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотношенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			ного контроля и анализа расхода электроэнергии и химических реагентов; навыками проведения расчета удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов; навыками организации обновления насосного, хлораторного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем; навыками обеспечения ввода в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

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

- задания и типовые вопросы к курсовой работе;
- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Задания и вопросы для защиты практических работ

Задание к практической работе 1: по данным гидрохимического анализа поверхностного водного объекта в створе 1 за один год произвести комплексную оценку, определить уровень загрязненности и категорию воды.

Вопросы для защиты практической работы 1:

1. Параметры, характеризующие качество источников водоснабжения.
2. Источники водоснабжения.

3. Органолептические и санитарно-эпидемиологические показатели воды.
4. Загрязнение водных ресурсов, источники и классификация загрязнений.
5. Факторы формирования химического состава природных вод.
6. Нормы качества воды.

Задание к практической работе 2: по данным гидрохимического анализа природной воды и производительности станции водоподготовки выбрать и обосновать технологическую схему.

Вопросы для защиты практической работы 2:

1. Дайте определение термину «технологическая схема».
2. Как классифицируют технологические схемы по числу технологических процессов.
3. Какие нормативные документы использовались при определении качества воды?
4. По каким основным показателям определяется класс поверхностных вод, подкласс?
5. Назовите нормативный документ, определяющий основные технологические методы, применяемые при очистке поверхностных природных вод.
6. Дайте определение термину «природные воды».

Задание к практической работе 3: произвести расчёт производительности станции водоподготовки с учетом степени благоустройства населенного пункта и производственных и общественных зданий, находящихся в нем.

Вопросы для защиты практической работы 3:

1. Назовите коэффициенты неравномерности. Для чего они используются в расчётах?
2. Назовите нормативный документ, определяющий требования к расчёту расходов для водоснабжения.
3. От каких параметров зависит значение коэффициента β при определении расходов воды для расчёта сооружений?
4. В чём измеряется удельное среднесуточное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения?
5. Какие расходы воды включает в себя удельное водопотребление?

Задание к практической работе 4: для очистки подается вода из поверхностного источника. Известны следующие показатели: содержание взвешенных веществ, цветность, щелочность, расход. Определить дозу коагулянта. Рассчитать основные конструктивные параметры перегородчатых смесителей.

Вопросы для защиты практической работы 4:

1. По каким показателям качества воды определяются дозы реагентов?
2. В каких случаях предусматривается подщелачивание воды?
3. Назовите типы смесителей.
4. Какой нормативный документ устанавливает требования, которые должны соблюдаться при разработке проектов систем водоснабжения?
5. Назовите единицы измерения цветности и мутности воды.
6. Назовите реагенты, применяемые для подщелачивания воды.

Задание к практической работе 5: качество исходной воды: цветность - 100 град; содержание взвеси - 50 мг/л; доза коагулянта - 60 мг/л по безводному продукту; расчетная скорость осаждения взвеси - 0,3 мм/с. Рассчитать вертикальный тонкослойный отстойник.

Вопросы для защиты практической работы 5:

1. Для чего предназначены отстойники?
2. Принцип работы тонкослойного вертикального отстойника.
3. Каким образом может быть определена скорость выпадения взвеси?
4. От каких характеристик зависит значение скорости выпадения взвеси?

Задание к практической работе 6: произвести расчет скорых безнапорных фильтров в двухступенчатой очистке на завершающем этапе для очистной станции полезной производительностью 60000 м³/сут.

Вопросы для защиты практической работы 6:

1. Назовите нормативный документ, устанавливающий обязательные требования при проектировании систем водоснабжения.
2. Основные конструктивные параметры фильтра.
3. Что такое форсированный режим работы фильтра?
4. Какую загрузку используют для скорых фильтров?
5. От каких параметров зависит общая площадь фильтров?
6. Назовите виды промывок фильтра.
7. В чем измеряется интенсивность промывки фильтра?

Задание к практической работе 7: определить концентрации загрязнений по взвешенным веществам и БПК_{полн} в сточных водах, поступающих на городские очистные сооружения. В городе два района с различной степенью благоустроенности. Рассчитать необходимую степень очистки по взвешенным веществам и БПК_{полн}.

Вопросы для защиты практической работы 7:

1. Назовите нормативный документ, устанавливающий обязательные требования при проектировании систем наружной канализации.
2. От каких параметров зависит коэффициент смешения?
3. Как определяется коэффициент извилистости русла?
4. В чём измеряется БПК_{полн}?
5. Что характеризует показатель БПК?

Задание к практической работе 8: по данным лабораторного анализа хозяйственно-бытовых, производственных сточных вод и производительности станции выбрать и обосновать технологическую схему.

Вопросы для защиты практической работы 8:

1. По какому принципу выбирается технологическая схема очистки сточных вод?
2. Назовите методы очистки сточных вод.
3. Как сточные воды подразделяются по источнику образования?
4. Назовите нормативные документы, в соответствии с которыми производится расчёт сооружений для очистки сточных вод.
5. Назовите сооружения механической, биологической очистки сточных вод.
6. В каких случаях применяется доочистка стоков?

Задание к практической работе 9: зная площади, обслуживаемые дождевой канализацией и виды покрытия, рассчитать расходы дождевых сточных вод.

Вопросы для защиты практической работы 9:

1. Назовите нормативные документы, которые регламентируют определение количественных характеристик поверхностного стока.
2. Назовите количественные характеристики поверхностного стока.
3. Из каких слагаемых состоит среднегодовой объём поверхностных сточных вод.
4. Каким образом определяются значения коэффициентов стока дождевых вод?
5. Из какого нормативного документа берут значение слоя осадков за тёплый и холодный периоды?

Задание к практической работе 10: суточный расход сточной воды $Q = 25\,000\text{ м}^3/\text{сут}$, максимальный секундный расход $q_{\max} = 0,45\text{ м}^3/\text{с}$, норма водоотведения $\alpha = 170\text{ л/сут чел}$. Рассчитать горизонтальные песколовки с круговым движением.

Вопросы для защиты практической работы 10:

1. Назовите виды песколовков.
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?

Задание к практической работе 11: заданы следующие параметры: суточный расход сточной воды $Q = 36\,500\text{ м}^3/\text{сут}$, максимальный секундный расход $q_{\max} = 0,65\text{ м}^3/\text{с}$, содержание взвешенных веществ в поступающей воде $C_{\text{вп}} = 210\text{ мг/л}$, в осветленной воде должно быть $C_{\text{сх}} = 100\text{ мг/л}$. Рассчитать первичные горизонтальные отстойники.

Вопросы для защиты практической работы 11:

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.
6. Что такое гидравлическая крупность?

Задание к практической работе 12: по выданным исходным данным произвести расчёт биофильтров для биологической очистки сточных вод.

Вопросы для защиты практической работы 12:

1. Для чего предназначены биофильтры?
2. От каких параметров зависит число секций биофильтра?
3. В зависимости от каких значений принимается гидравлическая нагрузка биофильтра?
4. В чём измеряется удельное количество избыточной биоплёнки?
5. Что такое БПК_{полн}?
6. В каких пределах принимается число секций биофильтра?

Задание к практической работе 13: по выданным каталогам предприятий, занимающихся проектированием и поставкой оборудования для очистки сточных вод, подобрать ло-

кальные очистные сооружения (ЛОС) для малого населенного пункта. Обосновать принятое решение.

Вопросы для защиты практической работы 13:

1. Какие показатели качества сточной воды использовались при определении степени очистки?
2. Последовательность подбора технологической схемы очистки сточных вод.
3. Нормативные документы, которые регламентируют выбор сооружений для очистки стоков.
4. Каким образом определялась необходимая степень очистки стоков?
5. Перечислите основные сооружения механической и биологической очистки сточных вод.

Оценивание данного вида текущего контроля 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 Задания и вопросы для защиты лабораторных работ

Задание 1: произвести отбор воды из поверхностного источника, обосновать методы гидрохимического анализа пробы.

Вопросы для защиты лабораторной работы 1:

1. Принцип определения прозрачности воды в лабораторных условиях
2. Как определяют запах воды?
3. Назовите виды вкуса воды.
4. Какими терминами можно охарактеризовать мутность воды?
5. Назовите методы анализа качества воды.
6. Принцип проведения колориметрического метода.
7. На чём основаны электрохимические методы анализа качества воды?

Задание 2: определить такие показатели воды как цветность, мутность, прозрачность, запах, вкус.

Вопросы для защиты лабораторной работы 2:

1. Принцип определения прозрачности воды в лабораторных условиях.
2. Как определяют запах воды?
3. Назовите виды вкуса воды.
4. Какими терминами можно охарактеризовать мутность воды?
8. Назовите метод определения вкуса воды.

Задание 3: определить содержание карбонатов и гидрокарбонатов, рассчитать карбонатную жесткость и щелочность природной воды.

Вопросы для защиты лабораторной работы 3:

1. Что такое жесткость воды?
2. Чем обусловлена жесткость воды?
3. Что такое карбонатная и некарбонатная жесткость?
4. Назовите метод качественного химического анализа, который был использован при определении жесткости воды.

Задание 4: определить общую жесткость природной воды.

Вопросы для защиты лабораторной работы 4:

1. Что такое общая жесткость воды?

2. Какими единицами выражают величину общей жесткости?
3. Назовите способы определения общей жесткости.
4. Назовите классификацию воды по жёсткости.

Задание 5: определить содержание ионов сульфата и хлорида в пробе воды.

Вопросы для защиты лабораторной работы 5:

1. От чего зависит содержание в воде хлоридов?
2. Какими единицами выражают количество хлоридов, содержащихся в воде?
3. Назовите способы определения хлорид-аниона.
4. О чем свидетельствует большое количество сульфатов в природной воде?
5. Что такое аргентометрия?
6. Порядок проведения анализа на содержание сульфат-аниона в воде.

Задание 6: определить содержание аммония, нитратов, нитритов, ортофосфатов в природной воде.

Вопросы для защиты лабораторной работы 6:

1. Порядок проведения анализа на нитрат-анионы.
2. Из каких веществ и в каком порядке готовят реактив на нитрат-анионы?
3. Признак, лимитирующий содержание аммонийных соединений в природных водах?
4. Как проводят визуальное колориметрирование?
5. Порядок проведения анализа на нитрит-анионы.
6. Чем обусловлено повышенное содержание фосфора в природной воде, и к чему это может привести?

Задание 7: определить содержание общего железа и алюминия в природной воде.

Вопросы для защиты лабораторной работы 7:

1. Порядок проведения анализа на содержание железа в воде.
2. Что подразумевает понятие «общее железо»?
3. Что такое визуальное колориметрирование?
4. Порядок проведения анализа на содержание алюминия в воде.

Оценивание данного вида текущего контроля производится при защите студентом выполненного задания. Результаты защиты лабораторной работы оцениваются преподавателем по системе «зачтено – не зачтено». Критерии оценивания представлены в табл. 2.

3.3 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 курсовой работе

Задание 1. Определить необходимую технологическую схему водоподготовки/очистки сточных вод (с учетом санитарных, природоохранных и технико-экономических требований, наилучших доступных технологий) и обосновать принятые решения.

Задание 2. Выполнить расчет основных конструктивных параметров сооружений.

Защита курсовой работы проводится в устной форме.

Перечень типовых вопросов для защиты курсовой работы

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. Опишите технологическую схему, принятую к проектированию. На основании каких данных была разработана данная схема?
6. Назовите основные конструктивные параметры, которые определялись для данного сооружения.

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

4.2 Типовые экзаменационные вопросы

1. Параметры, характеризующие качество источников водоснабжения.
2. Источники водоснабжения. Способность водоемов к самоочищению.
3. Органолептические и санитарно-эпидемиологические показатели воды.
4. Загрязнение водных ресурсов, источники, классификация загрязнений.
5. Виды водопользования, их особенности.
6. Факторы формирования химического состава природных вод.
7. Требования к оборудованию для отбора проб.
8. Требования к оформлению результатов отбора проб и транспортировке.
9. Правила отбора проб для проведения анализов воды. Общие положения.
10. Нормы качества воды.
11. Методы обработки воды.
12. Технологические схемы. Понятие, классификация, принципы составления.
13. Способы улучшения качества природных вод: умягчение, обезжелезивание.
14. Основные технологические схемы очистки природных вод.
15. Сооружения для коагулирования в водоподготовке.
16. Отстойники, их устройство, расчет.
17. Кондиционирование, дегазация природных вод.
18. Дезинфекция природных вод.
19. Осветление и обесцвечивание.
20. Деманганация, дехлорирование.

21. Фильтрация. Основные понятия, основные стадии.
22. Фильтры. Классификация фильтров. Расчет фильтров.
23. Способы биологической очистки сточных вод.
24. Классификация сточных вод. Генезис их загрязнения.
25. Биологическая очистка сточных вод в аэротенках и на биофильтрах. Расчет основных проектных параметров.
26. Методы и технологии очистки сточных вод предприятий пищевой промышленности.
27. Сооружения для физико-химической очистки сточных вод.
28. Методы и технологии очистки сточных вод.
29. Технологические схемы двухступенчатой очистки сточных вод.
30. Особенности сточных вод агропромышленных комплексов.
31. Состав, свойства и показатели сточных вод. Методы очистки сточных вод и обработки осадков. Условия спуска сточных вод.
32. Песколовки. Определение параметров.
33. Сооружения для обработки осадка сточных вод.
34. Сооружения для механической очистки сточных вод.
35. Горизонтальные отстойники, их устройство и расчет.
36. Первичные и вторичные отстойники.

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, ли-	Может найти необходимую информацию в рамках постав-	Может найти, интерпретировать и систематизировать не-	Может найти, систематизировать необходимую информа-

Оценка	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
	бо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	ленной задачи	обходимую информацию в рамках поставленной задачи	цию, 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 алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом 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 «Водоподготовка и очистка сточных вод» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (профиль «Водоснабжение и водоотведение»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства 21.04.2022 г. (протокол № 8).

Заведующий кафедрой



В.М. Минько

Приложение 1

Тест 1

<i>1. Станция водоподготовки служит для:</i>	
1. Очистки исходной воды от мусора	3. Подводки воды потребителям
2. Приготовления воды питьевого качества	
<i>2. Факторы формирования химического состава природных вод...</i>	
1. Физико-географические, геологические, антропогенные	3. Атмосферные, геодезические, климатические
2. Химические, географические, почвообразующие	
<i>3. Жесткостью воды называется:</i>	
1. Загрязненность воды органическими веществами	3. Суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии
2. Сумма концентраций катионов Ca^{2+} и Mn^{2+}	
<i>4. Щелочностью воды называется:</i>	
1. Концентрация кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде	3. Общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов OH^-
2. Сумма концентраций катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}	
<i>5. Удаление из воды растворенных агрессивных газов называется:</i>	
1. Умягчением	3. Регенерацией
2. Деаэрацией	
<i>6. Максимальная концентрация вещества, которая оставляет воду при неограниченно долгом ее использовании такой же безвредной, как и при полном отсутствии этого вещества – это...</i>	
Ответ:	
<i>7. Осветлением называется:</i>	
1. Процесс удаления из воды грубодисперсных и коллоидных примесей	3. Процесс укрупнения коллоидных частиц
2. Процесс обмена катионами	

<i>8. Фильтрованием называют:</i>		
1. Снижение щелочности исходной воды	3. Процесс удаления агрессивных газов	
2. Процесс осветления воды путем пропуска ее через пористый материал		
<i>9. Коагулянтами называются:</i>		
1. Вещества, применяемые для приготовления известкового молока	3. Реагенты, способные при введении в воду вызывать укрупнение природных коллоидов	
2. Вещества, применяемые для очистки фильтрата		
<i>10. В качестве коагулянтов применяют:</i>		
1. Аммиак и гидрозин	3. Хлористый кальций	
2. Сернокислое железо, сернокислый алюминий, хлорное железо		
<i>11. К группе физических показателей качества природных вод относятся:</i>		
1. Общая минерализация, водородный показатель, жесткость, окисляемость	3. Запах, привкус, мутность, цветность, прозрачность	
2. Фитопланктон и зоопланктон, жесткость, окисляемость		
<i>12. Для обеззараживания воды используют следующие реагенты:</i>		
1. Хлор и гипохлорит натрия	3. Сернокислый алюминий	
2. Озон		
<i>13. Основные технологические процессы, применяемые для очистки природной воды:</i>		
1. Коагулирование, хлопьеобразование, экстракция, флотация	3. Адсорбция, экстракция, флотация, хлопьеобразование	
2. Отстаивание, фильтрование, обеззараживание, коагулирование		
<i>14. Материал, используемый в качестве поддерживающего слоя в фильтрах:</i>		
1. Кварцевый песок	3. Гравий	
2. Галька		
<i>15. Для питьевой воды допустимая цветность, не более:</i>		
1. 15 ⁰	3. 10 ⁰	
2. 20 ⁰		
<i>16. К производственным сточным водам относятся:</i>		
1. Хозяйственные сточные воды	3. Поливо-мочные сточные воды	
2. Технологические сточные воды		

17. Биохимическая потребность в кислороде (БПК) – это...

Ответ:

18. Фильтрование относится к очистке:

1. Химическая

3. Механическая

2. Биологическая

19. Решетки относятся к сооружениям..... очистки:

1. Биологической

3. Химической

2. Механической

20. Сточная вода, прошедшая очистку и удовлетворяющая требованиям к сбросу в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта в соответствии с условиями отведения

1. Условно чистая сточная вода

3. Нормативно чистая сточная вода

2. Очищенная сточная вода

21. Биофильтр – это:

Ответ:

22. В соответствии с рекомендациями СП 32.133330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения, количество загрязняющих веществ, приходящихся на одного жителя в сутки по взвешенным веществам...

1. 65 г/сутки

3. 45 г/сутки

2. 100 г/сутки

23. К минеральным загрязнениям сточных вод относятся:

1. Кварцевый песок, глина

3. Минеральные масла

2. Щелочи, минеральные кислоты и их соли

24. Бытовые сточные вод образуются...

1. В результате выпадения осадков

3. В результате использования воды в производстве

2. В результате использования воды человеком для удовлетворения физиологических и хозяйственнобытовых нужд

25. Методы механической очистки сточных вод применяют на ступени:

1. Глубокой очистки

3. Основной очистки

2. Предварительной очистки

26. Решетки необходимо предусматривать при обработке:

1. Производственных сточных вод	3. Хозяйственно-бытовых сточных вод
2. Атмосферных сточных вод	

27. Песколовки следует предусматривать:

1. При наличии первичных отстойников в технологической схеме очистки сточных вод	3. Всегда
2. При расходах сточных вод более 100 м ³ /сут	

28. Отстойники предназначены для удаления из воды:

1. Нерастворенных примесей	3. Примесей с помощью осаждения под действием силы тяжести при пониженной скорости потока
2. Нерастворенных примесей путем разделения	

29. Первичные отстойники используют на ступени:

1. Основной очистки сточных вод	3. Предварительной очистки сточных вод
2. Глубокой очистки сточных вод	

30. Напорные сверхскоростные фильтры применяют для доочистки городских и производственных сточных вод, прошедших:

1. Биологическую очистку	3. Физико-химическую очистку
2. Механическую очистку	

Тест 2

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

1. Железа и кальция	3. Кальция и марганца
2. Кальция и магния	

2. Признак, характеризующийся наименьшей безвредной концентрацией вещества в воде – это...

Ответ:

3. Питьевая вода может иметь запах и привкус интенсивностью не более ... баллов:

1. 5	3. 2
2. 10	

<i>4. Фильтрация через гранулированный активированный уголь используется для:</i>		
1. Глубокого осветления воды, удаления железа и марганца		3. Удаление тяжелых металлов, пестицидов, фенолов и других примесей антропогенного происхождения
2. Удаления запахов и привкусов		

<i>5. Карбонатная жесткость воды – это...</i>		
Ответ:		

<i>6. Содержание железа в питьевой воде не должно превышать ... мг/л</i>		
1. 0,2		3. 0,5
2. 0,3		

<i>7. Обратный осмос - это</i>		
1. Это процесс доведения воды до состояния кипения, когда $P_0 = P_{H_2O}$		3. Это процесс, в котором, при определенном давлении, растворитель (обычно вода) проходит через полупроницаемую мембрану из более концентрированного в менее концентрированный раствор, то есть в обратном для осмоса направлении.
2. Это процесс поглощения газа, при котором происходит переход газа в жидкость из пара, находящегося в контакте с ней		

<i>8. Жесткость воды – это совокупность свойств воды, связанных с содержанием в ней ионов:</i>		
1. Кальция и марганца		3. Железа и кальция
2. Кальция и магния		

<i>9. Полиакриламид ПАА при очистке природной воды используют для:</i>		
1. Обесцвечивания воды		3. Обеззараживания воды
2. Ускорения процесса коагуляции		

<i>10. В сооружениях, в которых происходит охлаждение воды называются:</i>		
1. Смесители		3. Градирни
2. Отстойники		

<i>11. Метод обеззараживания воды, имеющий длительное пролонгированное действие</i>		
1. Хлорирование		3. Озонирование
2. УФ – облучение		

12. Физические методы улучшения качества воды:

1. Озонирование, кальценирование	3. Фторирование, известкование
2. Кипячение, ультразвук, ультрафиолетовое облучение	

13. Методы умягчения воды:

1. Реагентный (химический), катионитовый, термический	3. Отстаивание, осветление
2. Физический, биологический	

14. Кондиционирование воды — это...

Ответ:

15. Дегазация воды - это ...

Ответ:

16. К бытовым сточным водам относятся...

1. Поливо-мочные сточные воды	3. Фекальные сточные воды, хозяйственные сточные воды
2. Технические сточные воды	

17. Механические методы очистки сточных вод могут применяться для удаления:

1. Диспергированных нерастворенных примесей	3. Крупнодисперсных нерастворенных примесей
2. Тонкодиспергированных нерастворенных примесей	

18. Сооружения для отделения ила от воды:

1. Вторичные отстойники	3. Фильтры доочистки
2. Первичные отстойники	

19. Сооружения для механической очистки сточных вод:

1. Решетки, песколовки, отстойники	3. Преаэраторы, вакуум-фильтры
2. Фильтры, аэротенки, метантенки	

20. Загрязненные сточные воды без предварительной очистки ...

1. Сброс запрещен	3. Сброс в водный объект без предварительной очистки запрещен
2. Сброс в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта без предварительной очистки запрещен	

21. Контактные усреднители применяют:

1. При малых расходах сточных вод;	3. При больших расходах сточных вод
2. При необходимости полного усреднения сточных вод	

22. Решетки выполняют роль:

1. Сооружений, предотвращающих поломки насосов и другого оборудования в результате попадания в них крупнофракционных примесей	3. Сооружений для извлечения из сточных вод крупнодиспергированных примесей
2. Сооружений предварительной очистки сточных вод	

23. Атмосферные сточные воды – это...

1. Образуются в результате выпадения осадков	3. Образуются в результате аварийных разливов
2. Образуются в результате выпадения осадков и использования воды для мытья улиц и зданий	

24. Радиальные отстойники применяют при расходах сточных вод:

1. До 20 000 м ³ /сут	3. Более 20 000 м ³ /сут
2. Более 15000 м ³ /сут	

25. Общесплавной называется такая система канализации...

Ответ:

26. Основную роль в процессе биологической очистки сточных вод играют:

1. Более организованные организмы	3. Простейшие
2. Бактерии	

27. При очистке сточных вод на полях фильтрации используется:

1. Самоочистная способность почвы	3. Самоочистная способность почвы и ассимилирующая способность растений
2. Ассимилирующая способность растений	

28. Сущность экстракции заключается в...

Ответ:

29. БПК₅ определяется / показывает:

1. Проба по 5 веществам (нестойкая органика)	3. Разложение нестойкой органики за 5 суток
2. Время разложения 50% органических веществ в воде	

30. Стабилизация осадков производится:

1. В аэробной среде	3. В аэробной среде и в анаэробной среде (метановое брожение)
2. В анаэробной среде	

Тест 3

1. Для оценки качества природной воды используются показатели:

1. Механические, биологические, бактериологические	3. Физические, органолептические, бактериологические
2. Физические, химические, бактериологические	

2. Вещества, обуславливающие мутность природной воды:

1. Гуминовые	3. Взвешенные
2. Органические	

3. Оценка запахов и привкусов природной воды осуществляется по ...

1. хром-кобальтовой шкале	3. градусам
2. пятибалльной шкале	

4. Дехлорирование воды — это ...

Ответ:

5. Для питьевой воды величина водородного показателя pH составляет:

1. pH = 6,5...8,5	1. pH < 7
2. pH = 7	

6. Реагенты, применяемые для подщелачивания воды...

1. Известь, кальций	3. Фтор, гипохлорит натрия, хлорная известь
2. Сернокислый алюминий $Al_2(SO_4)_3$, хлорное железо $FeCl_3$, железный купорос $Fe_2(SO_4)_3$	

7. К методам осветления и снижению цветности относятся:

1. Механическая очистка, фторирование	3. Физико-химическая очистка, обеззараживание
2. Отстаивание, коагулирование, фильтрование	

8. К подземным источникам водоснабжения относятся:

1. Бассейны подземных вод, водоносные горизонты	3. Подземные реки и озера
2. Горные реки	

9: Бактериологический показатель природной воды, определяющий количество кишечных палочек, содержащихся в 1 мл воды:

1. Коли-индекс	3. Коли-титр
2. Коли-фаг	

10. Технологическая схема водоподготовки – это...

Ответ:

Вопрос 11. Показатель качества питьевой воды - жесткость общая должна быть...

1. не менее 4 ммоль/дм ³	3. равна 0,7 ммоль/дм ³
2. не более 7 ммоль/дм ³	

12. Деманганация воды – это...

Ответ:

13. Виды вкуса воды

1. Солёный, кислый, горький, сладкий	3. Не очень сладкий, не очень горький, не очень кислый
2. Очень солёный, очень горький, очень кислый	

14. Некарбонатная жесткость воды – это...

Ответ:

15. Органолептические показатели качества воды:

1. Перманганатная окисляемость, нефте-продукты	3. Запах, привкус, цветность, мутность
2. Остаточный хлор, органические вещества	

16. Производственные сточные воды:

1. Образуются в результате использования воды для удовлетворения хозяйственно-бытовых нужд	3. Образуются в результате использования воды в производстве
2. Образуются в результате использования воды для мытья улиц и зданий	

17. Очистные сооружения – это...

Ответ:

18. Методы физико-химической очистки сточных вод могут применяться для удаления:

1. Крупнодисперсных нерастворенных примесей	3. Диспергированных нерастворенных примесей
2. Взвешенных и мелкодисперсных загрязнений и примесей, частиц растворенных газов, минеральных и органических веществ	

19. Очищенная сточная вода обеззараживается в:

1. Метантенке	3. Биофилтре
2. Контактном резервуаре	

20. Очистные сооружения городской канализации следует располагать по отношению к населенному пункту...

1. В черте населенного пункта	3. На границе населенного пункта
2. Вниз по течению реки и грунтовых вод от водозаборных сооружений, питающихся этими водами	

21. Капельные биофилтры применяются при расходе...

1. До 10 000 м ³ /сут	3. До 1 000 м ³ /сут
2. Более 50 000 м ³ /сут	

22. Коэффициент смешения - это

1. Соотношение расходов речной и сточных вод, скорости течения в реке, её глубины, извилистости, типа выпуска и расстояния от места выпуска до расчетного створа	3. Соотношение скоростей потоков сбрасываемой в водоем сточной воды и речной воды
2. Доля расхода воды, участвующего в смешении со сточной водой в расчетном створе	

23. Взвешенные вещества – это...

Ответ:

<i>24. Единица измерения возраста активного ила</i>	
1. Часы	3. Неделя
2. Сутки	

<i>25. Температуру _____ должны иметь сточные воды, выпускаемые в канализационную сеть</i>	
1. Не более 40	3. Не более 20
2. Не более 30	

<i>26. Методы очистки сточных вод подразделяются на:</i>	
1. Биологические, механические, физико-химические и химические	3. Физические, химические и механические
2. Физические, флотационные, химические и механические	

<i>27. Оборудование для удаления песка из песколовки...</i>	
1. Погружной насос	3. Гидроэлеватор
2. Фекальный насос	

<i>Вопрос 28. Орган государственного управления осуществляет государственный учет вод и их использования...</i>	
1. Федеральное агентство по землеустройству и недрам	3. Министерство природных ресурсов...
2. Министерство экономики	

<i>29. БПК – это:</i>	
1. Максимальное количество загрязняющих веществ, допускаемое к сбросу в водные объекты в единицу времени в определенном пункте.	3. Количество кислорода в миллиграммах или граммах на 1 литр воды, необходимое для окисления углеродосодержащих веществ до CO ₂ , H ₂ O, фосфатов.
2. Количество кислорода, израсходованное на аэробное биохимическое окисление под действием микроорганизмов и разложение нестойких органических соединений, содержащихся в исследуемой воде	

<i>30. Общесплавная канализационная система предполагает:</i>	
1. Сбор и очистку только ливневых и бытовых стоков совместно	3. Сбор и очистку только ливневых и промышленных стоков совместно
2. Сбор и очистку ливневых, бытовых и промышленных стоков совместно	