



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

САНИТАРНАЯ ГИДРОТЕХНИКА

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

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
ПК-4: Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры.	ПК-4.3: Применяет современные методы научных исследований при разработке мероприятий по очистке сточных вод.	Санитарная гидротехника	<p><u>Знать:</u> - классификацию сточных вод и методов их очистки; - закономерности механической, биологической, физико-химической, химической очистки сточных вод; - методы обработки осадков сточных вод; - методы подготовки природных вод; - устройство, принцип и эффективность работы очистных сооружений; - основы проектирования очистных станций и станций водоподготовки.</p> <p><u>Уметь:</u> проводить санитарно-химическую оценку сточных вод; - компоновать основные блоки очистки сточных вод; - анализировать эффективность очистки.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками составления схемы очистки сточных вод промышленных и коммунальных предприятий.</p>

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:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по практическим занятиям;

- задания для написания контрольных работ (у заочной формы обучения).

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, относятся:

- промежуточная аттестация в форме зачета, проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках практических занятий. Тесты являются наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы по профилю ответов учащихся на тестовые задания.

Тестирование обучающихся проводится в электронной среде вуза (в течении 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo с возможностью сетевого доступа. Типовые задания для тестирования представлены в приложении № 1.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %
- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%
- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%

3.2 В приложении № 2 приведены темы практических занятий и вопросы рассматриваемые на них. Задания для подготовки к практическим занятиям и материал необходимый для подготовки к ним представлены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной среде.

3.3 Контрольная работа направлена на приобретение и глубокого осмысления новых знаний, превращения их в прочные убеждения. Выполнение контрольных работ помогает овладевать навыками самостоятельной работы с литературой и учебными материалами: выделять в ней главные положения, анализировать сложные вопросы, подбирать конкретный фактический и цифровой материал, обобщать изучаемые явления, делать на этой основе правильные выводы, грамотно и логично излагать свои мысли.

Порядок выбора задания для выполнения контрольной работы и сами задания приведены в учебно-методическом пособии для студентов заочной формы обучения. Типовые задания представлены в приложении № 3.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ О ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Промежуточная аттестация – заключительный этап оценки качества усвоения учебной дисциплины, приобретенных в результате ее изучения знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Санитарная гидротехника» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры 08.04.2022 г. (протокол № 5).

Заведующий кафедрой



С.В. Шибяев

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

Индикатор достижения компетенции ПКС-4.3: Применяет современные методы научных исследований при разработке мероприятий по очистке сточных вод.

1. Сточная вода – вода,
 - А) использованная на хозяйственно-бытовые цели и подлежащая очистке.
 - Б) использованная на производственные цели.
 - В) использованная на производственные или бытовые цели, получившая в результате этого изменение физических и химических свойств, подлежащая отведению и очистке.

2. К хозяйственно - бытовым сточным водам относятся:
 - А) поливо-мочные сточные воды;
 - Б) хозяйственные и фекальные сточные воды;
 - В) хозяйственные сточные воды;

3. Производственные сточные воды образуются:
 - А) в результате использования воды в различных технологических процессах;
 - Б) образуются в результате использования воды для мытья улиц и зданий;
 - В) образуются в результате выпадения осадков.

4. Решетки устанавливают:
 - А) в насосных станциях перед насосами;
 - Б) в начале технологической схемы очистки сточных вод;
 - В) в любом месте по мере надобности.

5. Отстойники предназначены для удаления из воды:
 - А) нерастворенных примесей;
 - Б) нерастворенных примесей путем гравитационного разделения;
 - В) нерастворенных органических загрязнений и мелкодисперсных минеральных примесей путем гравитационного разделения.

6. Радиальные отстойники применяют при расходах сточных вод:
 - А) до 20000 м³/сут.;
 - Б) более 15000 м³/сут.;
 - В) более 20000 м³/сут.;

7. В гидроциклонах реализуется принцип:
 - А) гравитационного разделения;
 - Б) центробежного разделения;
 - В) разделения по крупности частиц.

8. При очистке сточных вод на полях орошения используется:
 - А) самоочистная способность почвы;
 - Б) ассимилирующая способность растений;
 - В) самоочистная способность почвы и ассимилирующая способность растений.

9. Очистка сточных вод в биопрудах осуществляется в результате:

- А) процессов жизнедеятельности микроорганизмов;
- Б) процессов жизнедеятельности водорослей;
- В) процессов жизнедеятельности микроорганизмов и водорослей.

10. Биофильтр является:

- А) искусственным аналогом биологических прудов.
- Б) искусственным аналогом почвенной очистки.
- В) искусственным аналогом ЦОК.

11. Вакуумная флотация относится:

- А) к флотации с выделением воздуха из раствора;
- Б) к флотации с механическим диспергированием воздуха;
- В) к флотации с подачей воздуха через пористые материалы.

12. Сорбция в статических условиях это:

- А) частицы жидкости не перемещаются относительно сорбента.
- Б) частицы жидкости перемещаются относительно сорбента.
- В) частицы жидкости пульсируют относительно сорбента.

13. Экстракцию применяют для очистки сточных вод:

- А) от растворенных органических веществ;
- Б) от растворенных органических веществ, если они обладают высокой стоимостью или представляют техническую ценность;
- В) от растворенных органических веществ при их концентрации не менее 3 г/л, если они обладают высокой стоимостью или представляют техническую ценность.

14. Коагуляция применяется для очистки сточных вод:

- А) от нерастворенных органических примесей;
- Б) от растворенных минеральных примесей;
- В) от коллоидных дисперсных примесей;

15. Для нейтрализации щелочных сточных вод используют способы:

- А) взаимная нейтрализация кислых и щелочных сточных вод смешением;
- Б) нейтрализация фильтрованием через нейтрализующие материалы;
- В) нейтрализация дымовыми газами.

16. Сбраживание или стабилизацию применяют для:

- А) органических осадков;
- Б) минеральных осадков;
- В) смешанных осадков.

17. Уплотнение осадков применяют для удаления:

- А) связанной воды;
- Б) свободной воды.
- В) связанной и свободной воды.

18. Фильтр-прессование применяют для обезвоживания:

- А) заиливающих осадков;

- Б) не заиливающих осадков;
- В) сжимаемых аморфных осадков.

19. Пролонгированный эффект обеззараживания воды обеспечивается:

- А) озонированием.
- Б) хлорированием.
- В) обработкой ионами тяжелых металлов.

20. Дегазация применяется для удаления из воды:

- А) кислорода.
- Б) кислорода и углекислоты.
- В) кислорода, углекислоты, сероводорода.

Вариант 2

Индикатор достижения компетенции ПКС-4.3: Применяет современные методы научных исследований при разработке мероприятий по очистке сточных вод.

1. По природе загрязнения сточные воды подразделяются на:

- А) органические.
- Б) органические, минеральные, биологические и бактериальные загрязнения.
- В) биологические и бактериальные загрязнения.

2. Бытовые сточные воды образуются:

- А) в результате использования воды в производстве;
- Б) в результате использования воды человеком для удовлетворения физиологических и хозяйственно-бытовых нужд;
- В) в результате выпадения осадков.

3. К методам очистки сточных вод относятся:

- А) механические и биологические.
- Б) биологические, механические, физико-химические, химические.
- В) механические, биологические, физические и химические.

4. Методы механической очистки сточных вод применяют в основном на ступени:

- А) предварительной очистки;
- Б) основной очистки;
- В) глубокой очистки.

5. Песколовки подразделяются на:

- А) горизонтальные и вертикальные.
- Б) вертикальные и тангенциальные.
- В) горизонтальные и аэрируемые.

6. Горизонтальные отстойники применяют при расходах сточных вод:

- А) от 15000 до 20000 м³/сут.;
- Б) более 20000 м³/сут.;
- В) от 20000 до 50000 м³/сут.

7. Мультигидроциклон – это...

- А) группа открытых гидроциклонов малого диаметра.
- Б) напорные гидроциклоны большого диаметра.
- В) это батарейные напорные гидроциклоны малого диаметра.

8. Активный ил – это...

- А) сообщество микроорганизмов, развивающихся в сооружении биологической очистки сточных вод и осуществляющих очистку;
- Б) совокупность бактерий, развивающихся в сооружении биологической очистки сточных вод и образующих колонии;
- В) совокупность простейших, развивающихся в сооружении биологической очистки сточных вод.

9. Аэрация в биологических прудах осуществляется:

- А) естественным путем;
- Б) искусственным путем;
- В) естественным или искусственным путем в зависимости от конструкции пруда.

10. Биофильтрами малой пропускной способности являются:

- А) капельные биофильтры.
- Б) башенные биофильтры.
- В) погружные биофильтры.

11. Методы физико-химической очистки сточных вод применяют в основном на ступени:

- А) предварительной очистки;
- Б) основной очистки;
- В) глубокой очистки.

12. Эрлифтная флотация относится к ...

- А) флотации с выделением воздуха из раствора;
- Б) флотации с механическим диспергированием воздуха;
- В) флотации с подачей воздуха через пористые материалы.

13. Сорбция применяется для очистки сточных вод:

- А) от нерастворенных примесей;
- Б) от растворенных минеральных примесей;
- В) от растворенных органических примесей;

14. Ионнообменные смолы это:

- А) анионообменные иониты;
- Б) катионообменные иониты;
- В) и то и другое в равной степени;

15. В качестве экстрагентов используют

- А) жидкие органические и неорганические вещества;
- Б) жидкие органические вещества;
- В) жидкие неорганические вещества.

16. Мембранная сепарация объединяет процессы:

- А) обратного осмоса и гиперфилтарции.
- Б) гиперфилтрации, ультрафилтрации и электродиализа.
- В) обратного осмоса и электродиализа.

17. Для нейтрализации кислых сточных вод используют способы:

- А) взаимная нейтрализация кислых и щелочных сточных вод смешением;
- Б) нейтрализация фильтрованием через нейтрализующие материалы;
- В) нейтрализация дымовыми газами.

18. Кондиционирование осадков применяют для:

- А) улучшения водоотталкивающих свойств осадков.
- Б) окисления органических веществ осадков.
- В) обезвоживания осадков.

19. Осветление воды применяется для:

- А) устранения окрашенных коллоидов.
- Б) удаления из воды взвешенных частиц.
- В) уничтожения бактерий и вирусов.

20. Опреснение воды проводится с целью:

- А) получения воды питьевого качества.
- Б) удаления бикарбонатов кальция и магния.
- В) получения чистой и ультрачистой воды.

Вариант 3

Индикатор достижения компетенции ПКС-4.3: Применяет современные методы научных исследований при разработке мероприятий по очистке сточных вод.

1. Сточные воды по их происхождению подразделяются на...

- А) атмосферные и бытовые.
- Б) бытовые, фекальные, дождевые.
- В) производственные, хозяйственно-бытовые, и атмосферные.

2. Количество групп, на которые делятся сточные воды по фазово-дисперсному состоянию:

- А) 4
- Б) 3
- В) 5

3. Песколовки применяют на ступени:

- А) предварительной очистки сточных вод;
- Б) основной очистки сточных вод;
- В) глубокой очистки сточных вод.

4. Отстойники используют в основном на ступени:

- А) предварительной очистки сточных вод;
- Б) основной очистки сточных вод;
- В) глубокой очистки сточных вод.

5. Максимальный диаметр радиальных отстойников составляет:
- А) 9 м;
 - Б) 54 м;
 - В) 27 м.
6. Фильтры предназначены для удаления из воды:
- А) крупнодисперсных нерастворенных примесей;
 - Б) диспергированных нерастворенных примесей;
 - В) тонкодиспергированных нерастворенных примесей;
7. Методы биологической очистки сточных вод применяют в основном на ступени:
- А) предварительной очистки;
 - Б) основной очистки;
 - В) глубокой очистки.
8. Биопруды применяют:
- А) для очистки и доочистки сточных вод, прошедших биологическую очистку;
 - Б) для очистки сточных вод от растворенных органических веществ и биогенных элементов;
 - В) для доочистки сточных вод.
9. Аэротенк это:
- А) искусственный аналог полей орошения.
 - Б) искусственный аналог биологических прудов.
 - В) искусственный аналог полей фильтрации.
10. ИмPELLерная флотация относится:
- А) к флотации с выделением воздуха из раствора;
 - Б) к флотации с механическим диспергированием воздуха;
 - В) к флотации с подачей воздуха через пористые материалы.
11. Сорбция в динамических условиях это:
- А) частицы жидкости не перемещаются относительно сорбента.
 - Б) частицы жидкости перемещаются относительно сорбента.
 - В) частицы жидкости пульсируют относительно сорбента.
12. Ионный обмен применяется для очистки сточных вод:
- А) от нерастворенных примесей;
 - Б) от растворенных минеральных примесей;
 - В) для извлечения ценных примесей;
13. В качестве флокулянтов используют:
- А) минеральные растворы.
 - Б) крахмал и декстрин.
 - В) синтетические органические полимеры.
14. Для удаления из сточных вод аммиака используют:
- А) отдувку воздухом;
 - Б) ионный обмен;
 - В) коагуляцию;

15. Методы химической очистки сточных вод применяют в основном на ступени:

- А) предварительной и основной очистки;
- Б) основной очистки;
- В) предварительной и глубокой очистки.

16. Химическое осаждение применяют для обработки сточных вод:

- А) содержащих токсичные примеси;
- Б) содержащих примеси, не представляющие технической ценности;
- В) содержащих фосфаты и тяжелые металлы.

17. В процессе сбраживания осадков выделяется газ:

- А) этан;
- Б) метан;
- В) бутан;

18. Иловые площадки в настоящее время используются:

- А) как основные сооружения;
- Б) как резервные сооружения;
- В) как резервные сооружения к сооружениям механического обезвоживания осадков.

19. Обесцвечивание воды применяется для:

- А) удаления из воды взвешенных частиц.
- Б) устранения окрашенных коллоидов.
- В) уничтожения бактерий и вирусов.

20. Обессоливание воды проводится с целью:

- А) получения воды питьевого качества.
- Б) удаления бикарбонатов кальция и магния.
- В) получения чистой и ультрачистой воды.

Приложение № 2

ТЕМЫ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие № 1. «Очистные сооружения при механической очистке сточных вод».

Контрольные вопросы

1. В чем суть и какова эффективность механической очистки сточных вод?
2. Какие существуют методы и сооружения механической очистки?
3. Для удаления каких загрязнений из сточных вод применяется механическая очистка?
4. Какова конструкция решеток для улавливания грубых взвесей?
5. Какие существуют разновидности песколовок? Для чего они предназначены?
6. Какие типы отстойников применяются для механической очистки сточных вод?
7. Каков принцип работы горизонтального, вертикального и радиального отстойников?
8. Как устроены фильтры для механической очистки воды?
9. Каков принцип действия гидроциклонов и центрифуг? Какова их конструкция?
10. С помощью каких сооружений можно извлечь из сточной воды жидкие "нерастворимые" соединения?
11. Для чего применяются осветлители? Какова их конструкция?
12. Для чего применяют и как устроены нефтеловушки и жироловки?
13. Какие процессы лежат в основе механических методов?

Практическое занятие № 2. «Очистные сооружения при биологической и биохимической очистке сточных вод».

Контрольные вопросы

1. Что такое биологическая очистка воды?
2. Какие сточные воды подвергаются биологической очистке?
3. Как подразделяются очистные сооружения биологической очистки? В чем между ними принципиальная разница?
4. Что такое поля фильтрации и поля орошения?
5. Что такое биологические фильтры? Какова их конструкция?
6. Как происходит очистка воды в биологических прудах и циркуляционно-окислительных каналах?

7. Что такое азротенки и окситенки? Какова их конструкция? Для чего они применяются?

8. Какова эффективность сооружений биологической очистки?

Практическое занятие № 3. «Очистные сооружения при физико-химической очистке сточных вод».

Контрольные вопросы

1. Для чего применяют физико-химические методы очистки сточных вод?
2. Каковы преимущества и недостатки физико-химических методов очистки сточных вод?
3. В чем суть коагуляции и флокуляции загрязнений в сточных водах?
4. Какие вещества применяют в качестве коагулянтов и флокулянтов?
5. Для чего используются смесители? Какова их конструкция?
6. Что такое камеры хлопьеобразования? Как они устроены?
7. Какие типы отстойников и осветлителей применяют для удаления взвесей после коагуляции и флокуляции? Какова их конструкция?
8. Что такое флотация?
9. Какова конструкция флотационных установок?
10. В чем суть адсорбционных методов очистки сточных вод?
11. Как различаются адсорбционные установки по своей конструкции? 12. Что такое ионообменные методы очистки сточных вод?
13. Что представляют собой ионообменные колонны? Как они работают?
14. Что такое мембранная сепарация?
15. Какое оборудование применяется для очистки методом мембранной сепарации?
16. Что такое электродиализ?
17. В чем сущность метода экстракции?
18. Для чего применяются термические, электрохимические и электромагнитные методы очистки сточных вод?
19. Что такое отдувка воздухом?
20. Из каких сооружений состоит установка для полной и глубокой физико-химической очистки сточных вод?

Практическое занятие № 4. «Очистные сооружения при химической очистке сточных вод».

Контрольные вопросы

1. Перечислите способы химической очистки сточных вод. Для чего их применяют?
2. Что такое нейтрализация?
3. Какие существуют способы нейтрализации?
4. Какие реагенты применяются при нейтрализации сточных вод?
5. От каких загрязнений можно освободить воду, применяя методы окисления и восстановления?
6. Какие аппараты и сооружения используются для проведения окисления и восстановления?
7. Для чего применяют метод химического осаждения?
8. Какие существуют химические методы, применяемые для обеззараживания воды?
9. Что такое озонирование воды?
10. Какое оборудование применяют при озонировании сточных вод?
11. Сущность и назначение хлорирования сточных вод?

Практическое занятие № 5. «Сооружения для обработки осадков сточных вод».

Контрольные вопросы

1. Что такое осадки сточных вод?
2. Как классифицируются осадки сточных вод?
3. Какие способы обработки осадков используются в настоящее время?
4. Какие сооружения применяются для уплотнения осадков?
5. В чем заключается сущность анаэробного метанового сбраживания, и какие применяются сооружения?
6. Что такое метантенк? Конструкции, принцип действия, применение.
7. Какие сооружения применяют для аэробной стабилизации осадков?
8. Для чего проводят кондиционирование осадков сточных вод?
9. Как осуществляют обезвоживание осадков?
10. Что такое термическая сушка осадка?
11. Чем отличаются процессы сжигания и пиролиза осадков?
12. Каковы основные направления утилизации осадков сточных вод?

Практическое занятие № 6. «Сооружения, применяемые на водопроводных станциях (станциях водоподготовки) для обработки природных вод».

Контрольные вопросы

1. Для чего проводят водоподготовку?
2. Какие существуют методы водоподготовки?
3. Каким требованиям должна отвечать питьевая вода?
4. В каких сооружениях осуществляют осветление и обесцвечивание воды? Как они устроены?
5. Где и как обеззараживают питьевую воду перед подачей ее в водопроводную сеть?
6. Какие сооружения входят в систему водоснабжения?
7. Какие бывают очистные станции для подготовки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения?
8. В чем заключаются специальные методы улучшения качества воды?
9. Как проводится умягчение воды?
10. Что понимают под опреснением и обессоливанием природных вод?
11. Что такое обезжелезивание природных вод?
12. Как осуществляется фторирование и обесфторирование воды?
13. Как избавиться от запахов, привкусов и токсических загрязнителей в питьевой воде?
14. Как проводят удаление из воды растворенных газов (дегазация)?
15. От чего зависит схема компоновки очистных станций?
16. Перечислите основное оборудование станций водоподготовки?
17. Какие существуют типы станций водоподготовки?
18. Что представляют из себя открытые скорые фильтры? Для чего они применяются?
19. Какова конструкция контактных осветлителей?

Практическое занятие № 7. «Составление технологической схемы очистки сточных вод, подбор необходимых очистных сооружений для различных промышленных предприятий».

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются сточные воды промышленных предприятий?
2. Какие критерии используются при оценке сточных вод по химическому составу?
3. От чего зависит выбор способов очистки сточных вод?

4. Что учитывается при составлении технологической схемы очистки сточных вод конкретного предприятия?
5. Какие основные методы используются при очистке сточных вод?
6. Какие основные методы обезвреживания используются при очистке сточных вод?
7. Какие основные критерии используют при выборе оборудования для очистки сточных вод?
8. Как определить эффективность очистки сточных вод различным оборудованием?
9. Как составляется технологическая схема утилизации осадков сточных вод?

Приложение № 3

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ НАПИСАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Типовое задание контрольной работы предусматривает освещение пяти вопросов по теоретическому курсу дисциплины. Номера вопросов должны совпадать с вариантом задания.

1. Характеристика сточных вод по составу и свойствам.
2. Деление сточных вод по их происхождению.
3. Деление сточных вод по видам загрязнения.
4. Санитарно-химическая оценка сточных вод.
5. Источники загрязнения подземных вод.
6. Источники загрязнения внутренних водоемов.
7. Источники загрязнения Мирового океана.
8. Требования, предъявляемые к очищенным сточным водам, сбрасываемым в водоем.
9. Методы очистки сточных вод от взвешенных веществ.
10. Принципы механической очистки сточных вод от нерастворимых и коллоидных частиц.
11. Песколовки, принцип их действия, типы, конструкции, размеры.
12. Отстойники, принцип действия, типы, конструкции, размеры.
13. Фильтры для очистки от взвесей, принцип действия, конструкции, размеры.
14. Гидроциклоны и их применение для механической очистки сточных вод.
15. Нефтеловушки, принцип действия, конструкции, применение, установление основных размеров.
16. Жироловушки, принцип действия, устройство, применение.
- 19
17. Эффективность методов механической очистки воды от взвешенных веществ.
18. Схема расположения сооружений при механической очистке сточных вод. Назначения сооружений.
19. Сущность биологического и биохимического метода очистки сточных вод.
20. Биофильтры, их разновидности, конструкции, принцип работы, размеры.
21. Поля орошения и поля фильтрации. Принцип действия, применение.
22. Очистка сточных вод в аэротенках. Разновидности аэротенков, конструкции, принцип работы.
23. Окситенки, конструкции, принцип действия, применение.

24. Биологические пруды, их применение для очистки сточных вод. Устройство, принцип действия, размеры.
25. Схема двухступенчатой очистки сточных вод.
26. Характеристика осадков сточных вод.
27. Обработка минеральных осадков сточных вод.
28. Обработка органических осадков сточных вод.
29. Сооружения для обезвоживания и уплотнения осадков сточных вод.
30. Сооружения для стабилизации осадков.
31. Оборудование, применяемое для сбраживания осадков сточных вод.
32. Иловые площадки. Устройство, назначение.
33. Сооружения для тепловой обработки осадков сточных вод.
34. Сжигание осадков сточных вод.
35. Общая характеристика физико-химических методов очистки.
36. Коагуляция, принцип метода, применение.
37. Флокуляция, особенности метода, его применение и эффективность.
38. Оборудование, применяемое для очистки сточных вод методами коагуляции и флокуляции.
39. Метод флотации, его достоинства, применение.
40. Физико-химические основы электрофлотации.
41. Оборудование и технологические схемы для напорной флотации.
42. Технологические схемы и оборудование для электрофлотации.
43. Характеристика адсорбционных методов очистки сточных вод.
44. Аппараты для очистки сточных вод адсорбционным методом.
45. Применение метода обработки сточных вод ионообменными смолами.
46. Ионообменное обессоливание и умягчение сточных вод.
47. Аппараты для применения метода ионообменной сорбции.
48. Эффективность физико-химических методов очистки сточных вод.
49. Сущность термоокислительных методов обработки сточных вод.
50. Огневое сжигание. Аппаратура, применяемая для этого метода.
51. Жидкостное сжигание. Аппараты, применяемые при этом методе.
52. Компоновка очистных станций с применением физико-химических методов очистки сточных вод.
53. Сущность химических методов очистки сточных вод.

54. Способы химической обработки сточных вод.
55. Нейтрализация воды.
56. Сущность химического осаждения, применяемого для удаления из воды различных солей.
57. Применение реакций окисления и восстановления для перевода токсичных и вредных примесей в нетоксичные или нерастворимые.
58. Химические методы, применяемые для обеззараживания воды.
59. Хлорирование и его применение для обеззараживания сточных вод.
60. Озонирование воды. Оборудование, применяемое при озонировании.
61. Оценка качества природных вод.
62. Требования, предъявляемые к качеству воды, используемой для водоснабжения.
63. Водоподготовка. Цели и задачи. Основные направления обработки воды.
64. Применение реагентов для водоподготовки.
65. Оборудование, применяемое при подготовке реагентов и их дозировке.
66. Смесители. Типы, конструкции, принцип работы.
67. Камеры хлопьеобразования. Разновидности, конструкции, принцип работы.
68. Осветление и обесцвечивание воды коагулированием.
69. Применение флокулянтов для интенсификации процессов коагулирования.
70. Сущность электрохимического коагулирования.
71. Осаждение взвесей, содержащихся в природных водах, в отстойниках различных типов.
72. Использование осветлителей для обработки природных вод.
73. Осветление природных вод в гидроциклонах и центрифугах.
74. Осветление воды фильтрованием. Эффективность метода.
75. Типы и конструкции фильтров для фильтрования природных вод при водоподготовке.
76. Обеззараживание природной воды.
77. Хлорирование и дехлорирование природных вод. Оборудование, применяемое для этой цели.
78. Обеззараживание воды йодом, ионами тяжелых металлов.
79. Применение озона для обеззараживания природных вод.
80. Обеззараживание воды с помощью ультразвука и бактерицидного излучения.

81. Умягчение природной воды реагентными методами (известкованием, применением извести и соды, термохимическим методом и др.).
82. Умягчение воды катионитами. Оборудование, применяемое для этой цели.
83. Методы обессоливания и опреснения природных вод.
84. Применение ионного обмена для обессоливания природных вод.
85. Методы получения ультрачистой воды.
86. Способы удаления из воды железа и марганца. Оборудование, применяемое для этой цели.
87. Способы удаления из воды кремниевой кислоты. Оборудование, применяемое для этой цели.
88. Обесфторивание воды. Оборудование, применяемое для этой цели.
89. Фторирование воды. Оборудование, применяемое для этой цели.
90. Удаление из воды растворенных газов.
91. Удаление из воды вредных для здоровья людей минеральных и органических веществ (свинца, мышьяка, цинка, СПАВ, пестицидов и др.).
92. Удаление из воды канцерогенных веществ, попадающих в водоемы с дождевыми водами, стекающими с городских территорий.
93. Обработка природных вод для удаления запахов и привкуса.
94. Станции водоподготовки. Назначение, оборудование.