



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

СИСТЕМЫ ВОДОПОДГОТОВКИ И ВОДООЧИСТКИ

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

35.03.09 ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Рыболовства и аквакультуры
Кафедра промышленного рыболовства

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 участвовать в эксплуатации технических средств аквакультуры.</p>	<p>ПК-4.4: Обеспечивает функционирование систем очистки и подготовки воды на различных стадиях выращивания гидробионтов.</p>	<p>Системы водоподготовки и водоочистки</p>	<p><u>Знать</u>: способы оценки экологического состояния естественных и искусственных водоемов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы технологического оборудования в аквакультуре; - способы обеспечения экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры; - принципы управления технологическими процессами в аквакультуре. <p><u>Уметь</u>: оценивать рыбохозяйственное значение водоемов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять эксплуатацию технологического оборудования в аквакультуре; - анализировать экологическую безопасность объектов и продукции аквакультуры; - осуществлять управление технологическими процессами в аквакультуре. <p><u>Владеть</u>: навыками анализа рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с технологическим оборудованием в аквакультуре; - навыками управления качеством выращиваемых объектов; - навыками управления

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			технологическими процессами в аквакультуре.

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:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, соответственно относятся экзаменационные вопросы.

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 течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях 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 и контрольные вопросы по практическим работам. Задания для выполнения практических работ и ход их выполнения представлены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной среде.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

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 программе обучения бакалавров.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

Типовые вопросы для подготовки к экзамену представлены в приложении № 3. Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки при сдаче теории

Система оценок / Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«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	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

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	связывать между собой)			
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 задаче 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	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом,	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки		понимает основы предложенного алгоритма	рамках поставленной задачи

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации (экзамена): оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на вопросы).

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Системы водоподготовки и водоочистки» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.09 Промышленное рыболовство.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры промышленного рыболовства (протокол № 9 от 09.03.2022 г.).

Заведующий кафедрой



А.А. Недоступ

Приложение № 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Индикатор достижения компетенции ПК-4.4: Обеспечивает функционирование систем очистки и подготовки воды на различных стадиях выращивания гидробионтов.

Вариант № 1

1. Комплекс зданий, сооружений и устройств для водоподготовки, называется станцией:
 - 1 водоочистки
 - 2 осветления
 - 3 обессоливания
 - 4 водоподготовки

2. Тип водозаборного сооружения зависит, прежде всего, от:
 1. протяженности водопровода
 2. объема водоснабжения
 3. источника водоснабжения
 4. системы водоснабжения

3. Один из самых перспективных и сильных окислителей, уничтожающих бактерии, споры и вирусы – это:
 1. кислород
 2. перманганат калия
 3. озон
 4. хлор

4. Метод подготовки природных вод, применяемый для удаления из воды крупных и волокнистых включений, называется:
 1. отстаивание
 2. процеживание
 3. фильтрование
 4. коагуляция

5. Метод подготовки природных вод, основанный на свободном оседании (всплытии) примесей с плотностью большей (меньшей) плотности воды, называется:

1. отстаивание
2. процеживание
3. фильтрование
4. коагуляция

6. Процесс отстаивания реализуют с использованием следующих установок:

1. решетки
2. фильтры
3. песколовки
4. коагуляторы
5. отстойники

7. Метод очистки природных вод, используемый для очистки воды от мелкодисперсных примесей, как на начальной, так и конечной стадиях водоподготовки, называется:

1. отстаивание
2. процеживание
3. фильтрование
4. коагулирование

8. В зернистых фильтрах в качестве фильтроматериала используют:

1. кварцевый песок
2. тяжелые металлы
3. взвешенные вещества
4. атмосферный воздух

9. Продукт, который получается при удалении взвешенных веществ из воды, называется:

1. активный ил
2. осадок
3. фильтрат
4. отходы

10. Отстаивание природных вод относят к способам очистки:

1. химическим
2. механическим
3. физико-химическим
4. биологическим

11. Основными аппаратами для отстаивания являются:

1. песколовки и отстойники
2. решетки и флотаторы
3. фильтры и экстракторы
4. гидроциклоны и адсорберы

12. К отстойникам НЕ относят:

1. осветлители
2. осветлители-перегниватели
3. двухъярусные отстойники
4. гидроциклоны

13. К физико-химическим методам очистки сточных вод относятся:

1. процеживание, отстаивание, фильтрование
2. коагуляция, ионный обмен, адсорбция
3. нейтрализация, окисление, восстановление
4. аэрация, абсорбция, обеззараживание

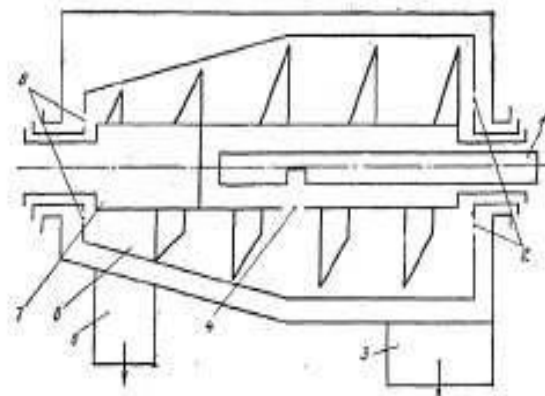
14. Для удаления из природных вод взвешенных веществ, как правило, применяют способы очистки:

1. механические
2. химические
3. биологические
4. специальные

15. На рисунке показан аппарат для механической очистки природных вод называемый

1. отстойник

2. гидроциклон
3. усреднитель
4. центрифуга



Вариант № 2

Индикатор достижения компетенции ПКС-5.4: Обеспечивает функционирование систем очистки и подготовки воды на различных стадиях выращивания гидробионтов.

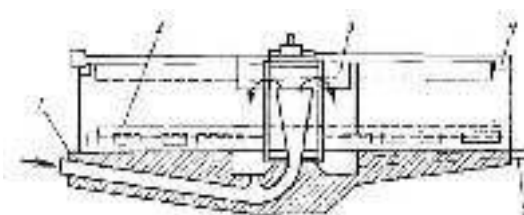
1. На рисунке показан аппарат для механической очистки природных вод называемый

1. отстойник
2. гидроциклон
3. усреднитель
4. центрифуга



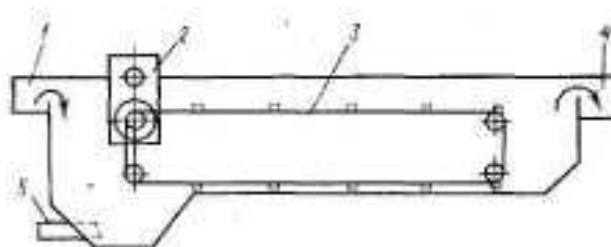
2. На рисунке показан аппарат для механической очистки природных вод называемый

1. горизонтальный отстойник
2. радиальный отстойник
3. радиальный усреднитель
4. горизонтальная центрифуга



3. На рисунке показан аппарат для механической очистки природных вод называемый

1. горизонтальный отстойник
2. радиальный отстойник
3. радиальный усреднитель
4. горизонтальная центрифуга



4. Для очистки производственных вод от грубодисперсных примесей применяют:

1. отстаивание, фильтрование
2. экстракцию, флотацию
3. коагуляцию, нейтрализацию
4. обеззараживание, озонирование.

5. Основными аппаратами для процеживания воды являются...

1. песколовки
2. отстойники
3. решетки
4. гидроциклоны

6. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в производственных водах количества взвешенных веществ на _____ %.

1. 5-25
2. 10-35
3. 40-80
4. 90-95

7. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в воде количества органических загрязнений на _____ %.

1. 10-15
2. 20-25
3. 30-45
4. 90-95

8. К методам удаления взвешенных частиц из производственных вод относятся:

1. процеживание, отстаивание, фильтрование
2. обезжелезивание, ионный обмен, адсорбция
3. нейтрализация, окисление, восстановление
4. флотация, абсорбция, коагуляция

9. Процеживание применяют для:

1. осаждения из сточных вод грубодисперсных примесей
2. выделения из сточных вод тонкодиспергированных жидких веществ
3. предварительной операции перед более тонкой очисткой
4. глубокой очистки от растворенных органических веществ

10. Методы очистки вод, основанные на гравиметрических и фильтрационных принципах разделения, называются:

1. физическими
2. химическими
3. физико-химическими
4. биологическими.

11. Процесс слипания частиц коллоидной системы при их столкновении называется:

1. нейтрализация
2. коагуляция
3. флокуляция
4. сорбция

12. В качестве флокулянтов при очистке вод НЕ используют:

1. растворы щелочей
2. крахмал
3. полиакриламид
4. полиэтиленамин

13. Процесс поглощения вещества всей массой жидкого сорбента называется:

- 1.адсорбция
- 2.абсорбция
- 3.хемосорбция
- 4.сорбция

14. В качестве сорбентов в процессе сорбции используют:

- 1.крахмал, эфиры, хлор
- 2.полиакриламид, полиэтиленамин, хлорный алюминий
- 3.золу, силикагели, активные глины
- 4.хлорное железо, кислород, озон

15. Флотацию применяют для:

- 1.удаления из сточных вод нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются
- 2.глубокой очистки сточных вод от растворенных органических веществ и неорганических соединений железа
- 3.извлечения из сточных вод тяжелых металлов и неорганических веществ антропогенного происхождения
- 4.удаления из сточных вод соединений мышьяка, фосфора, цианистых соединений и радиоактивных веществ

Вариант № 3

Индикатор достижения компетенции ПК-4.4: Обеспечивает функционирование систем очистки и подготовки воды на различных стадиях выращивания гидробионтов.

1. Адсорбцию применяют для:

- 1.удаления из сточных вод нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются
- 2.глубокой очистки сточных вод от растворенных органических веществ

- 3.извлечения из сточных вод тяжелых металлов и неорганических соединений
 4. удаления из сточных вод соединений мышьяка, фосфора, цианистых соединений и радиоактивных веществ
2. Ионнообменную очистку применяют для:
- 1.удаления из сточных вод нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются
 - 2.глубокой очистки сточных вод от растворенных органических и минеральных веществ
 - 3.глубокой очистки сточных вод от растворенных неорганических веществ антропогенного происхождения
 4. извлечения из сточных вод металлов, а также соединений мышьяка, фосфора, цианистых соединений и радиоактивных веществ
3. Для удаления из сточных вод маслопродуктов и мелкодисперсных взвесей используют:
- 1.электрофлотацию
 - 2.аэрацию
 - 3.фильтрацию
 - 4.электрокоагуляцию
4. Электрофлотация осуществляется путем пропускания через сточную воду электрического тока, между парами электродов (железных, стальных, алюминиевых), в результате электролиза воды образуются пузырьки водорода и кислорода, которые обволакивают частички взвесей и способствуют их быстрому:
- 1.всплытию на поверхность
 - 2.оседанию на дно
 - 3.перемешиванию с реагентами
 - 4.слипанию и оседанию
- 5.В результате коагулирования устраняется _____ воды:
- 1.цветность
 - 2.мутность
 - 3.соленость

4.запах

6. В качестве веществ-коагулянтов применяют:

- 1.сульфат алюминия, сернокислый глинозем, алюминат натрия, хлорное железо, сульфат железа
- 2.серную кислоту, гидроксид натрия, гипохлорит натрия, хлорноватистую кислоту, хлорид кальция
- 3.хлористый натрий, сульфат кальция, аммиак, мел и известняк, хлорную известь
- 4.сульфат марганца, алюминат калия, азотистая кислота, фосфат алюминия, гидроксид аммония

7. К физико-химическим методам очистки вод НЕ относится:

- 1.ультрафильтрация
- 2.выпаривание
- 3.термоокислительное обезвреживание
- 4.биоокисление

8. К физико-химическим методам очистки вод НЕ относится:

- 1.термокаталитическое окисление
- 2.магнитная обработка
- 3.окисление
- 4.фильтрование

9. Процесс переноса ионов через мембрану под действием приложенного к ней электрического поля называется _____ методом очистки:

- 1.электрофлотационным
- 2.аэрационным
- 3.электрокоагуляционным
- 4.электродиализным

10. Метод в основе, которого лежит процесс извлечения одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей, называется:

- 1.флотация

2.нейтрализация

3.коагуляция

4.экстракция

11. Метод в основе, которого лежит процесс взаимодействия раствора с твердой фазой, обладающей свойствами обменивать ионы, содержащиеся в ней, и другие ионы, присутствующие в сточной воде, называется:

1.коагуляцией

2.ионообменной очисткой

3.каталитической очисткой

4.экстракцией

12. Химическое загрязнение представляет собой:

1.изменение естественного гидрохимического и физико-химического режима водного объекта

2.изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей;

3.поступление в водный объект посторонних растворимых в воде загрязняющих веществ, не изменяющих качество воды

4.изменение естественных химических свойств воды, оказывающих влияющих на качественное состояние водоемов

13. В практике водоснабжения аквакультуры для дезинфекции воды используется следующий метод:

1.озонирование

2.облучение радиоактивными металлами

3.коагулирование с использованием солей железа и алюминия

4.обезжелезивание

14. Метод, сущность которого заключается в том, что ионы тяжелых металлов осаждаются за счет включения их в состав феррита, имеющего кристаллическую решетку типа шпинели, по уравнению вида:

$2\text{Fe}^{3+} + \text{Me}^{2+} + 8\text{OH}^- \rightarrow \text{MeFe}_2\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$, называется :

1. ферритизация
2. гальванокоагуляция
3. электрокоагуляция
4. нейтрализация

15. Активным илом называют:

1. осадок сточных вод
2. активную биомассу
3. донные отложения
4. органические вещества

Приложение №2

ТЕМАТИКА И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Тема 1. «Экологическое состояние водных ресурсов»

Вопросы:

1. Каково значение водных экосистем в хозяйственной деятельности человека?
2. Каковы могут быть последствия техногенного загрязнения воды человеком?
3. Какие критерии лежат в основе оценки качества водных ресурсов?
4. Что является основной задачей рационального использования и охраны водных ресурсов?
5. Как проводится интегральная оценка качества воды?

Тема 2 «Водоподготовка. Водозаборные сооружения. Расчет водозабора из открытого источника»

Вопросы:

1. Охарактеризуйте понятие водоподготовка.
2. Какие этапы выделяют в водоподготовке?
3. Какие виды водозаборных сооружений существуют?
4. На каких реках можно установить русловой водозабор?
5. Какие сооружения входят в состав водозабора?
6. Какие методы очистки применяются при водоподготовке?

Тема 3 «Использование отстойников в системах водоподготовки. Расчет горизонтального отстойника»

Вопросы:

1. Перечислите виды отстойников.
2. Какой метод лежит в основе работы отстойников?
3. От чего зависит скорость осаждения частиц в отстойниках?
4. Перечислите положительные качества вертикальных и горизонтальных отстойников.
5. Для каких целей применяют первичные и вторичные вертикальные отстойники?
6. Перечислите виды горизонтальных отстойников.

Тема 4 «Использование фильтров в системе водоподготовки»

Вопросы:

1. Что такое фильтрование?
2. Для чего используется фильтрование в процессах водоподготовки?
3. Как можно интенсифицировать процесс фильтрования?
4. Назовите типы фильтровальных перегородок.
5. Какие виды фильтров различают?
6. Какие типы фильтров применимы в условиях рыбоводного хозяйства?

Тема 5 «Расчет фильтров различных типов конструкции для очистки природных вод»

Вопросы:

1. Какое основное назначение фильтрационных сооружений?
2. По каким параметрам классифицируют фильтры с зернистой загрузкой?
3. Для чего используют однослойные фильтры с нисходящим потоком?
4. Чем руководствуются при выборе материала для загрузки фильтра?
5. Какие недостатки присущи фильтрам с восходящим потоком?
6. Опишите принцип работы двухслойных фильтров. 7. Какова степень очистки в аэрируемых фильтрах?

Тема 6 «Механическая очистка сточных вод. Расчет гидроциклонов» Вопросы:

1. Какой принцип работы напорного гидроциклона?
2. Перечислите преимущества и недостатки напорного гидроциклона.
3. Для чего используют мультициклоны?
4. Что такое открытый гидроциклон?
5. Где может применяться открытый гидроциклон?
6. На чем основана работа многоярусного гидроциклона?

Тема 7 «Адсорбционный способ очистки природных вод. Адсорбенты их назначение»

Вопросы:

1. На чем основывается адсорбционный метод очистки?
2. Что является достоинством адсорбционного метода?

3. От чего зависит эффективность адсорбционной очистки?
4. Какие материалы применяются в качестве сорбентов?
5. Как осуществляется очистка вод в адсорбере?
6. Какие существуют типы адсорберов?

Тема 8 «Ионитное обессоливание природной воды»

Вопросы:

1. На чем основан принцип ионного метода химической водоочистки?
2. Какие функциональные группы «привитые» на смолах способны к обмену положительных и отрицательных ионов?
3. Какие бывают ионообменные аппараты?
4. В чем преимущества ионнообменных аппаратов?
5. Какой принцип лежит в основе метода удаления из воды анионов и катионов?
6. Какие типы ионнообменных аппаратов применяются при очистке воды?

Тема 9 «Расчет катионитного и анионитного фильтров первой ступени»

Вопросы:

1. Опишите принципиальную схему химической водоочистки.
2. В чем преимущества метода ионного обмена?
3. Какие ионнообменные аппараты используют при очистке воды?
4. Перечислите принципы применения ионного обмена в технологии водоподготовки.
5. В каких случаях целесообразно использование метода ионного обмена?

Тема 10 «Химические методы очистки: коагулирование, нейтрализация, окисление»

Вопросы:

1. Какие способы очистки воды используют?
2. На основании каких параметров выбирают способ очистки воды?
3. Чем отличается химический способ очистки воды от механического способа?
4. В чем суть реагентного способа очистки воды?
5. Качественные реакции на ионы Fe^{3+} .
6. Качественная реакция на хлорид-ионы.

Тема 11 «Обеззараживание воды»

Вопросы:

1. Какие методы обеззараживания воды используются в настоящее время?
2. Охарактеризуйте хлорирование как один из методов обеззараживания воды.
3. В чем недостаток хлорирования воды?
4. Охарактеризуйте остаточный хлор, как показатель оптимальности проведенного хлорирования воды.
5. Опишите физические методы обеззараживания воды.
6. Какой метод обеззараживания является наиболее оптимальным для аквакультуры?

Тема 12 «Флотационный метод очистки сточных вод. Расчет напорного флотатора»

Вопросы:

1. Что такое гидрофильность и гидрофобность? В чем их принципиальное различие?
2. Как формируется агрегат «пузырек-частица» во флотационном аппарате?
3. Что такое флотационные реагенты?
4. Расскажите классификацию флотационных реагентов.
5. Какой принцип работы напорного флотатора? 6. Какая схема подачи воды при напорной флотации?

Тема 13 «Биохимическая очистка вод. Расчет аэротенков»

Вопросы:

1. В чем заключается биохимическая очистка сточных вод?
2. В чем различие между аэробным и анаэробным методами биохимической очистки?
3. На чем основан аэробный метод очистки?
4. Какой принцип работы аэротенков?
5. Какие конструктивные особенности имеют аэротенки?
6. В чем главные отличия аэротенков различного типа?

Тема 14 «Биохимическая очистка вод с помощью ила и биопленки»

Вопросы:

1. Назовите основные операции очистки воды.

2. Какие микроорганизмы принимают участие при аэробной очистке воды?
3. Какие микроорганизмы участвуют при анаэробной очистке?
4. Как и с какой целью проводится биологический анализ активного ила?
5. О чем свидетельствует наличие прикрепленных инфузорий в активном иле?
6. О чем свидетельствует повышенное количество в активном иле цист простейших и нитчатых водорослей?

Тема 15 «Проектирование систем очистки воды с использованием активного ила»

Вопросы:

1. Что подразумевается под понятием «Установки замкнутого водоснабжения»?
2. В чем проявляются особенности системы замкнутого водоснабжения аквакультуры?
3. Какие составные части выделяют в замкнутой системе водоснабжения аквакультуры?
4. В чем заключается аэробная биологическая очистка?
5. С какой целью применяют вторичные механические фильтры?
6. В чем заключается оксигенация оборотной воды?

Приложение № 3

ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Водные ресурсы. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и промышленной воды.
2. Источники загрязнения водоемов, понятия ПДС, ПДК, ОБУВ.
3. Очистка питьевой воды на водопроводных станциях.
4. Подготовка промышленной (технологической) воды: отстаивание, фильтрация, коагуляция, умягчение, обессоливание.
5. Химические и физико-химические методы умягчения воды.
6. Устройство, действие и регенерация ионитных фильтров.
7. Деаэрация воды.
8. Обратная вода, её охлаждение и подготовка.
9. Основные направления сокращения расхода воды в промышленности.
10. Современное состояние систем водоотведения в городах и агропромышленных районах, перспективы их развития.
11. Водоочистное оборудование и основные требования к нему.
12. Классификация водоочистного оборудования.
13. Методы очистки сточных вод.
14. Оборудование механической очистки сточных вод.
15. Классификация сточных вод и генезис их загрязнений.
16. Отведение и очистка поверхностных сточных вод.
17. Системы очистки сточных вод.
18. Основные конструктивные и вспомогательные материалы.
19. Конструкция и расчет усреднителей, песколовков, решеток, горизонтальных отстойников, радиальных отстойников.
20. Автоматизированный расчет оборудования механической очистки сточных вод (усреднителя).
21. Физико-химические способы очистки производственных сточных вод: экстракция, сорбция, кристаллизация, флотация, ионный обмен, диализ, дезактивация, дезодорация, обессоливание.

22. Оборудование, процессы, аппараты и сооружения для физико-химических методов очистки сточных вод.
23. Конструкция коагуляторов, флотатора напорного типа.
24. Адсорбционный способ очистки сточных вод.
25. Адсорбенты их назначение.
26. Конструкция адсорбера непрерывного действия со взвешенным слоем адсорбента.
27. Автоматизированный расчет оборудования физико-химической очистки сточных вод (коагуляторов, флотатора напорного типа).
28. Химические методы очистки сточных вод.
29. Обеззараживание сточных вод.
30. Реагентные и безреагентные методы обеззараживания сточных вод.
31. Процессы, аппараты и сооружения для дезинфекции воды.
32. Способы насыщения очищенной воды кислородом, перед выпуском сточных вод в открытые водоемы.
33. Химические методы очистки: коагулирование, нейтрализация, окисление.
34. Нейтрализация кислыми газами.
35. Окисление при очистке сточных вод.
36. Определение количества сточных вод, поступающих на очистку.
37. Схемы отведения и очистки поверхностного стока.
38. Состав очистных сооружений и способы их расчета.
39. Автоматизированный расчет оборудования биохимической очистки сточных вод (аэротенка).
40. Сооружения и оборудование для подготовки очищенных и обезвреженных сточных вод к повторному использованию.
41. Конструкция аппарата для озонирования.
42. Загрязненность поверхностных стоков и их влияние на состояние водных объектов.
43. Отстаивание, фильтрование, биологическая доочистка поверхностного стока.
44. Использование поверхностного стока для снабжения водой промышленных предприятий.
45. Требования к степени очистки при использовании стоков в системах технического водоснабжения.
46. Технологические свойства поверхностного стока, кондиционирования стока.

47. Основные биологические процессы.
48. Биохимическая очистка сточных вод в естественно и искусственно созданных условиях.
49. Интенсификация работы сооружений биологической очистки.
50. Процессы, аппараты и сооружения биологической очистки.
51. Процессы, аппараты и сооружения для глубокой доочистки биологически очищенных сточных вод.
52. Биохимическая очистка с помощью ила и биопленки.
53. Конструкции и расчет аэротенков.
54. Проектирование систем очистки с использованием активного ила, на основе объемной нагрузки или возраста ила.
55. Система очистки с нитрификацией и денитрификацией.
56. Автоматизированный расчет оборудования биохимической очистки сточных вод (биофильтров, вторичных отстойников).
57. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод.
58. Методы глубокого удаления взвешенных веществ.
59. Фильтры, особенности конструкции и расчет.
60. Микрофльтрация.
61. Методы и схемы очистных сооружений для глубокой очистки от азота и фосфора.
62. Методы химической и физико-химической глубокой очистки сточных вод.
63. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления из сточных вод.
64. Биофильтры, классификация, назначение.
65. Конструкции и расчет биофильтров, вторичных отстойников.
66. Методы очистки сточных вод малых населенных пунктов.
67. Особенности схем водоотведения.
68. Методы очистки сточных вод: подземная фильтрация, полное окисление органических загрязнений, аэробная стабилизация избыточного активного ила.
69. Устройства очистных станций малой пропускной способности: аэротенкиотстойники; тонкослойное отстаивание для разделения активного ила и очищенных сточных вод.
70. Системы аэрации для биологической очистки сточных вод.
71. Установка для объектов с периодическим пребыванием людей.

72. Сооружения для глубокой очистки сточных вод.
73. Очистные установки для индивидуальных домов.
74. Основы эксплуатации сетей водоотведения (канализации) и очистных сооружений.
75. Схема канализации и ее основные сооружения.