

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«16» сентября 2024 г.,
протокол № 1

Заведующий кафедрой
М.А.Репина
(инициалы, фамилия)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Б1.В.ДВ.08.02 «Биотехнологии переработки отходов и вторичных
ресурсов»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки

19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки

«Аквабиотех»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения: очная

г. Южно-Сахалинск, 2024

**Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине
(модулю)**

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-9.1: знает понятийный аппарат экономической науки, базовые принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов социальной экономической политики;</p> <p>УК-9.2: умеет использовать методы 3 экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-9.3: владеет навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности:</p> <p>знать: принципы функционирования социально-экономических укладов, базовые положения экономической теории и права;</p> <p>уметь: различать формы социально-экономических укладов, существующих в стране;</p> <p>владеть: навыками анализа социально-значимых проблем и процессов</p>

Паспорт

фонда оценочных средств

по дисциплине **Б1.В.ДВ.08.02 «Биотехнологии переработки отходов и вторичных ресурсов»**

наименование дисциплины

№ n/n	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Направления в развитии биотехнологий переработки отходов.	УК-9	Анализ конкретн. ситуаций
2	Виды отходов различных отраслей.	УК-9	Устный опрос
3	Биологическая переработка органических отходов	УК-9	Вопросы для собеседования
4	Биотехнология аэробной переработки сточных вод и осадков сточных вод.	УК-9	Презентация работ

5	Анаэробная обработка концентрированных сточных вод, илов и осадков сточных вод.	УК-9	Анализ конкретн. ситуаций, реферат
6	Биотехнологии переработки промышленных отходов.	УК-9	Устный опрос
7	Биодеградация твердых органических отходов.	УК-9	Защита презентации

В качестве форм и методов текущего контроля используются домашние контрольные работы, практические занятия, тестирование, презентация работ и отчетов, анализ конкретных ситуаций и др.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Проблемы отходов в мире и РФ. Влияние отходов на окружающую среду и здоровье человека.
2. Понятия отходы, переработка и утилизация. Основные источники образования отходов.
3. Классификация отходов
4. Охарактеризуйте назначение ФККО в РФ и основную цель его создания? Назовите совокупность приоритетных признаков, по которым систематизированы отходы в ФККО.
5. Дайте определение понятию обращение с отходами. Государственный кадастр отходов. Требования к производителю отходов?
6. Документы, определяющие нормативно-правовые основы в сфере обращения с отходами на региональном и на федеральном уровне в РФ?
7. Перечислите основные главы и содержание Закона ФЗ №89.
8. Особенности и цель первичной подготовки и обезвреживания твердых промышленных отходов?
9. Механические методы первичной обработки отходов.
10. Потребность и необходимость временного хранения промышленных отходов. Стабилизация промышленных токсичных отходов перед захоронением?
11. Перечислите общие правила устройства безопасного полигона. Паспорт отходов ввозимых на полигон.
12. Условия выбора технологии и особенностей переработки с учетом физико-химического состава и концентрации органического вещества.
13. Термические методы и их значение для утилизации отходов?
14. В чем заключается метод жидкофазного окисления, назначение, ограничения?
15. Принцип метода гетерогенного катализа отходов? Катализаторы, степень окисления при разных процессах? 9
16. Сущность и назначение метода газификации отходов? Преимущество по сравнению со сжиганием?
17. Сущность и назначение пиролиза отходов? Использование кокса и газа, получаемого при пиролизе отходов? ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.
18. Огневой способ утилизации отходов и его сущность. Номенклатура отходов, подлежащих огневому обезвреживанию?
19. Принципиальное отличие современных установок для сжигания отходов? Очистка дымовых газов до санитарных норм?

20. Плазменный способ утилизации отходов и его сущность. Виды отходов для плазменной переработке? Перспективы использования этого метода в РФ?
21. Значение и виды биологических методов переработки отходов.
22. Какие отходы можно перерабатывать биологическими методами.
23. Где и в каких условиях осуществляются процессы биологической переработки отходов?
24. Технологии компостирования отходов (полевое, бассейновое, механизированные).
25. Конечные продукты аэробной переработки органических отходов и их применение.
26. Недостатки аэробной технологии переработки отходов?

Вопросы для собеседования

1. Определение сточных вод, классификация и состав сточных вод.
2. Органические загрязнения сточных вод.
3. Осадки сточных вод и их характеристики (виды осадков, химический и гранулометрический состав).
4. Показатели ХПК и БПК в качестве характеристики концентрации органического вещества сточных вод и других органических отходов).
5. Методы и аппараты механической очистки сточных вод.
6. Физико-химические методы очистки сточных вод: флотация, коагуляция, флокуляция (принципы метода и аппараты).
7. Физико-химические методы очистки сточных вод: адсорбция, ионный обмен, ультрафильтрация и обратный (принципы метода и аппараты)
8. Биохимические методы очистки сточных вод: принципы и виды методов.
9. Классификация методов, схем и сооружений аэробной биологической очистки сточных вод.
10. Аэробная очистка в природных условиях и искусственных сооружениях (аэротенки, биофильтры).
11. Принципиальная схема биологических очистных сооружений бытовых сточных вод.
12. Анаэробная очистка: принципы и аппараты.
13. Контролируемые показатели очищенных сточных вод и методы их определения.
14. Правила спуска сточных вод в водоемы. Предельно-допустимый сброс.
15. Сооружения аэробной биологической очистки (параметры, эффективность, конструктивные особенности).
16. Поля орошения и поля фильтрации. Биопруды и каналы с прикрепленной микрофлорой. Камышовые плавни.
17. Биофильтры. Сущность процесса медленной фильтрации. Устройство и загрузка биофильтров. Образование биопленки и формирование биоценоза биофильтра
18. Способы обеззараживания очищенных сточных вод.
19. Состав активного ила и биопленки. Вопросы для оценки компетенции.

Тесты (в соответствии с направленностью (профилем))

Выберите один правильный ответ

1. Основным условием регенерации активного ила является
 - А) подача свежего органического субстрата
 - Б) аэрация и подача свежего органического субстрата
 - В) отсутствие подачи свежего органического субстрата
 - Г) другой ответ

2. Непрерывное культивирование биомассы активного ила в аэротенк происходит за счет

- А) поступления органического вещества и аэрации
- Б) поступления сточных вод
- В) подачи органического питания
- Г) циркуляции активного ила

3. Какие популяции микробиоценоза активного ила являются считаются наилучшими индикаторами его состояния

- А) бактерии
- Б) грибы
- В) простейшие
- Г) черви
- Д) вирусы

4. Иловой индекс активного ила характеризует

- А) состав биоценоза АИ
- Б) степень очистки сточных вод
- В) седиментационные свойства АИ
- Г) степень регенерации АИ

5. Стадия щелочного брожения в метантенке осуществляется микроорганизмами

- А) автотрофы
- Б) хемолитотрофы
- В) гетеротрофы
- Г) органотрофы

6. Нитрификаторы являются

- А) хемолитотрофы и анаэробы
- Б) 2) хемолитотрофы и аэробы
- В) гетеротрофы и анаэробы
- Г) гетеротрофы и аэробы

7. Денитрификаторы являются

- А) хемолитотрофы и анаэробы
- Б) хемолитотрофы и аэробы
- В) гетеротрофы и анаэробы
- Г) гетеротрофы и аэробы

8. Важнейшими факторами для развития процесса нитрификации является

- А) аэрация, возраст АИ, нитраты, нитриты
- Б) pH, наличие органики, аммиак
- В) кислород, аммиак, возраст АИ, неорганический углерод
- Г) pH, наличие органики, нитриты

9. Основными факторами эффективной работы метантенка является

- А) температура и аэрация
- Б) температура и циркуляция иловой смеси
- В) подача газовой смеси
- Г) регенерация иловой смеси

10. Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств – это:

- 1) сорбент
- 2) смесь сорбентов
- 3) смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами
- 4) природный комплекс микроорганизмов
- 5) твердый носитель

11. При очистке промышленных стоков в «часы пик» используют в качестве штаммов деструкторов:

- 1) природные микроорганизмы
- 2) постоянные компоненты активного ила
- 3) стабильные генно-инженерные штаммы
- 4) нестабильные генно-инженерные штаммы
- 5) бактериальные закваски

12. Постоянное присутствие штаммов-деструкторов в аэротенках малоэффективно за счет:

- 1) слабой скорости их размножения
- 2) их вытеснения представителями микрофлоры активного ила
- 3) потери плазмид, где локализованы гены окислительных ферментов
- 4) проблем технической безопасности
- 5) обратных мутаций

13. Виды отходов характерные для биотехнологических производств:

- 1) бытовые
- 2) сточные воды
- 3) твердые
- 4) жидкие
- 5) газообразные

14. Преимущества биохимической очистки сточных вод:

- 1) возможность саморазрушения системы при изменении спектра загрязнений
- 2) возможность удаления широкого спектра органических загрязнений
- 3) самоподстраиваемость системы к изменению спектра и концентрации органических загрязнений
- 4) низкими эксплуатационными затратами
- 5) экономичность

15. Биохимические способы очистки:

- 1) биологический
- 2) химический
- 3) аэробный
- 4) смешанный
- 5) анаэробный

16. Способы очистки, используемые при утилизации твердых (мицелиальных) отходов:

- 1) биологический
- 2) химический
- 3) термический
- 4) смешанный

5) анаэробный

17. Методы очистки газообразных отходов биотехнологических производств:

- 1) химический
- 2) термический
- 3) биологический
- 4) молекулярный
- 5) фильтрация

18. В работе механических решеток следует контролировать и автоматизировать:

- 1) максимальный перепад уровня жидкости
- 2) Б–своевременность удаления песчаной пульпы
- 3) В–работу скребкового механизма

19. Площадку под канализационные сооружения водоочистки следует размещать (возможно несколько вариантов ответа):

- 1) с подветренной стороны по отношению к населенному пункту
- 2) с уклоном местности, обеспечивающей гидравлический перепад не менее 10 м.
- 3) на рельефе местности, обеспечивающим самотек воды по сооружениям.

20. В работе аэротенков следует контролировать и автоматизировать:

- 1) максимальный перепад уровня жидкости
- 2) своевременность удаления активного ила
- 3) подачу воздуха.

21. Общесплавная канализационная система предполагает:

- 1) сбор и очистку ливневых, бытовых и промышленных стоков совместно
- 2) сбор и очистку только ливневых и
- 3) бытовых стоков совместно
- 4) сбор и очистку только ливневых и промышленных стоков совместно

22. Определяющими критериями при выборе состава и метода очистки сточных вод

- 1) являются (возможно несколько вариантов ответа):
- 2) состав и расход сточных вод
- 3) климатические особенности местности
- 4) экономические показатели водоочистки
- 5) все выше указанные

23. Перечислите методы переработки твердых отходов:

- 1) Измельчение;
- 2) Ликвидация;
- 3) Укрупнение;
- 4) Комбинирование
- 5) Дробление;
- 6) Таблетирование.

24. Широко распространенный метод термической переработки отходов – это...:

- 1) Пиролиз;
- 2) Сжигание;
- 3) Газификация.

25. Основным микроорганизмами анаэробного брожения являются:

- 1) азотфиксирующие бактерии;
- 2) метаногенные бактерии;
- 3) дрожжи;
- 4) микроспоридии.

26. При анаэробном разложении сложных органических веществ более 70% метана образуется из:

- 1) ацетальдегида
- 2) аренов
- 3) альдегида
- 4) ацеталя
- 5) ацетата

27. Виды органических отходов используемых для переработки в процессах биометаногенеза:

- 1) отходы сельскохозяйственных ферм
- 2) сырье с высоким содержанием целлюлозы
- 3) ил очистных сооружений
- 4) твердый мусор городских свалок
- 5) сточные воды

28. Выберите, какие из этих сооружений используются для анаэробной переработки органических веществ:

- 1) органодеструкторы
- 2) “зеленые” лагуны
- 3) метантенки
- 4) осветлители-перегниватели
- 5) сапротенки

29. Верны ли следующие утверждения:

- А) особенность метановых биоценозов заключается в наличии симбиотических связей между различными микроорганизмами, при этом продукты жизнедеятельности одних являются субстратами для других
- Б) одним из экологических методов утилизации органических отходов является их анаэробное разложение или биометаногенез
- 1) оба утверждения неверны
 - 2) верно только 2
 - 3) верны оба утверждения
 - 4) верно только 1

Вопросы для подготовки к зачету

1. Проблемы отходов в мире и РФ. Влияние отходов на окружающую среду и здоровье человека.

2. Понятия отходы, переработка и утилизация. Основные источники образования отходов.

3. Классификация отходов. Охарактеризуйте назначение ФККО в РФ и основную цель его создания?

4. Назовите совокупность приоритетных признаков, по которым систематизированы отходы в ФККО. Классы опасности отходов. Как определяют класс опасности отходов?

5. Какие отходы называются вторичными материальными ресурсами? Отходы производства и потребления. Понятие обращение с отходами.

6. Принципы биологической переработки отходов с разным энергетическим балансом.

7. Условия выбора технологии и особенностей переработки с учетом физико-химического состава и концентрации органического вещества.

8. Органические загрязнения сточных вод.

9. Осадки сточных вод и их характеристики (виды осадков, химический и гранулометрический состав).

10. Показатели ХПК и БПК в качестве характеристики концентрации органического вещества сточных вод и других органических отходов).

11. Биотехнология аэробной переработки сточных вод и осадков сточных вод.

12. Классификация методов, схем и сооружений аэробной биологической очистки сточных вод.

13. Сооружения аэробной биологической конструктивные особенности). очистки (параметры, эффективность,

14. Поля орошения и поля фильтрации. Биопруды и каналы с прикрепленной микрофлорой. Камышовые плавни.

15. Биофильтры. Сущность процесса медленной фильтрации. Устройство и загрузка биофильтров. Образование биопленки и формирование биоценоза биофильтра

16. Состав поступающих городских сточных вод. Централизованные биологические очистные сооружения.

17. Принципиальная схема биологических очистных сооружений бытовых сточных вод.

18. Первая ступень очистки - блок сооружений для удаления твердых механических загрязнений сточных вод. Решетки, песколовки, отстойники. Назначение, конструктивные особенности, сущность происходящих процессов.

19. Блок биологической обработки для осуществления процессов с помощью активного ила.

20. Технология аэробного окисления органических загрязнений сточных вод. «Процесс активного ила» в аэротенках. Биоценоз активного ила.

21. Критерии и условия эффективной работы активного ила. Простейшие - индикаторы состояния и условий существования активного ила.

22. Параметры и характеристики процесса АИ. Явление «вспухания» активного ила и его причины.

23. Вторичные отстойники. Процесс отделения массы активного ила и воды. Система возврата активного ила. Сущность процесса регенерации активного ила. Регенераторы.

24. Методы обработки осадков сточных вод. Уплотнение и сгущение. Стабилизация осадков. Реагентная и тепловая обработка осадков.

Центрифугирование. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах и фильтр-прессах.

25. Анаэробная обработка концентрированных сточных вод. Цели и задачи процесса анаэробной очистки. Преимущества и недостатки.

26. Сущность анаэробных процессов при биологической очистке концентрированных сточных вод, осадков и илов. Анаэробные биофильтры.

27. Современная стратегия очистки СВ. Сущность работы биореактора с нисходящим потоком жидкости.

28. Правила спуска сточных вод в водоемы. Предельно-допустимый сброс.

29. Назовите применяемые на современном этапе, перспективные и наиболее значимые для экологии методы утилизации отходов.

30. Характеристика и конструкции сооружений, аппаратов и технологических схем для анаэробной биохимической очистки сточных вод и других органических отходов.

31. Совместная переработка осадков сточных вод и твердых бытовых отходов. Биодegradация твердых органических отходов.

32. Биоценоз метантенка, состав метаногенного ила. Параметры происходящих процессов.

33. Интенсификация анаэробных процессов. Современные модификации метантенков.

34. Биотехнологии переработки промышленных отходов. Биоразрушения ксенобиотиков.

35. Биотехнологии очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов и фенолов.

36. Распространение в природе ксенобиотиков Адаптационные возможности микроорганизмов. искусственного происхождения.

37. Превращения соединений металлов микроорганизмами. Биоаккумуляция ионов тяжелых металлов бактериями.

38. Использование сульфатовосстанавливающих бактерий (СВБ) в биотехнологии очистки производственных сточных вод от солей тяжелых металлов.

39. Биохимическая очистка хромсодержащих сточных вод гальванических производств. Условия процесса, технологическая схема.

40. Биохимическая очистка фенольных сточных вод коксохимического производства. Условия образования. Состав фенолсодержащих вод. Особенности и характеристика микробного ценоза.

41. Условия культивирования бактериальных культур комплекса активных штаммов, окисляющих фенолы и роданиды.

42. Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Свалки: полигоны твердых коммунальных отходов (ТКО).

43. Интенсивное и экстенсивное компостирование.

44. Особенности технологических процессов переработки органических отходов с помощью вермикультуры.

45. Охарактеризуйте метод микробиодegradации. Сущность, применение, значение.

46. Приведите микроорганизмы – деструкторы, дайте краткую характеристику, накопление и внесение микробной массы для ускорения процессов биodeградации.

47. Охарактеризуйте метод биопоглощения. Сущность, применение, значение биопоглощения в процессах очистки загрязнений.

48. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов. Метод вымывания загрязняющих веществ и внесения химических соединений, стимулирующих развитие микрофлоры. Метод внесения специфических бактериальных культур в почву.

Составитель _____ И.А.Фефелова

(подпись)

«___» _____ 20 __ г.