МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
« 16 » мая 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Экологическая биотехнология»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2024

Составитель: доцент, к.т.н. Савдур С.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биотехнологии животноводства и химии «22» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:
д. с.-х. н., доцент Шайдуллин Р.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:
доцент, к.с/х.н. Сержанова А.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:

Директор Сержанов И.М.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 12 от «24» апреля 2024 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Экологическая биотехнология»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	**Знать:** основные понятия и законы экологии **Уметь:** использовать экологические законы в профессиональной деятельности **Владеть**: способностью обосновать необходимость опираться на тот или иной естественнонаучный закон в своей профессиональной деятельности

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	**Знать:** основные понятия и законы экологии	Уровень знаний об основных понятиях и законах экологии ниже минимальных требований, имели грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний об основных понятиях и законах экологии, используемых в биотехнологических процессах	Уровень знаний об основных понятиях и законах экологии соответствующий программе подготовки, но допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний об основных понятиях и законах экологии, полностью соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать экологические законы в профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы умения использовать экологические законы в профессиональной деятельности	Продемонстрированы умения использовать экологические законы в профессиональной деятельности с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы умения использовать экологические законы в профессиональной деятельности с негрубыми	Продемонстрированы умения использовать экологические законы в профессиональной деятельности в полном объеме

				ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	
	Владеть: способностью обосновать необходимость опираться на тот или иной естественнонаучный закон в своей профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы навыки владения способностью обосновать необходимость опираться на тот или иной естественнонаучный закон в своей профессиональной деятельности, имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор навыков владения способностью обосновать необходимость опираться на тот или иной естественнонаучный закон в своей профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки владения способностью обосновать необходимость опираться на тот или иной естественнонаучный закон в своей профессиональной деятельности с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки владения способностью обосновать необходимость опираться на тот или иной естественнонаучный закон в своей профессиональной деятельности без ошибок и недочетов

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания

ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи

Задания закрытого типа:

1. 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

2. 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»

3. 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

4. Функцией феромонов является:
1. антимикробная активность
2. противовирусная активность
3. изменение поведения организма, имеющего специфический рецептор
4. терморегулирующая активность
5. противоопухолевая активность

5. Факторы, определяющие качество и количество отходов биотехнологических производств:
1. объем производства
2. характер производства
3. особенности технологии производства
4. подготовка кадров
5. энергооснащенность

6. Виды отходов характерные для биотехнологических производств:
1. бытовые
2. сточные воды
3. твердые
4. жидкие
5. газообразные

7. 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

8. Биохимические способы очистки:
1. биологический
2. химический
3. аэробный
4. смешанный
5. анаэробный

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

1. биологический
2. химический
3. термический
4. смешанный
5. анаэробный

10. Элементами зооглея являются:

1. продукты жизнедеятельности микроорганизмов
2. живые организмы
3. слизистая оболочка
4. флоккулы
5. твердый носитель

11. Способы утилизации отходов используемые при очистке сточных вод:

1. аэробный
2. термический
3. хлорирование и озонирование
4. использование песчаногравийных фильтров
5. анаэробный

12. Плотные или твердые (мицелиальные) отходы представляют собой:

1. культуральный фильтрат
2. остатки тканей животных
3. микробную биомассу
4. остатки питательной среды
5. осадки из сточных вод (ил)

13. Методы очистки газообразных отходов биотехнологических производств:

1. химический
2. термический
3. биологический
4. молекулярный
5. фильтрация

14. Малоотходным является такое производство, при котором:

1. вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами
2. предотвращаются процессы, загрязняющие окружающую среду, путем рационального использования сырья и энергии
3. предварительно проходят подготовку сырье и топливо, что улучшает и удешевляет технологический процесс
4. не образуется отходов
5. образующиеся отходы подвергаются утилизации

15. «Чистое» производство обеспечивается путем:

1. улучшения технологии
2. применения новых эффективных процессов
3. путем изменения управления производством и утилизации побочных продуктов
4. обеспечения удобства использования продукции
5. соблюдения правил GMP

16. Проведение наблюдений за параметрами окружающей среды, оценка их состояния и прогноз ожидаемых изменений по определенному плану во времени – это:

1. маркетинг
2. менеджмент
3. мониторинг
4. метрология
5. экопрогнозирование

17. Установите соответствия:

Вид аэрозоли

1. Пыли
2. Дымы
3. Туманы
4. Смешанные аэрозоли

Характерный размер частиц

А. от 5 до 0,4 мкм и менее
Б. 0,4 – 5 мкм, или 5-100 мкм
В. от 5 до 100 мкм и более
Г. от 0,4 мкм и менее до 100 мкм и более

18. Установите соответствия:

Вид

1. Коагулянты
2. Флокулянты

Вещество

А. декстрин
Б. алюминат натрия
В. хлорное железо
Г. полиакриламид

19. Установите соответствия: Предпочтительные абсорбенты для очистки газовых выбросов от загрязняющих веществ:

Абсорбент

1. вода
2. щелочные сточные воды
3. растворы этаноламинов
4. медно-аммиачный раствор

Назначение

А. SO_2
Б. CO
В. HCl
Г. CO_2

20. Установите последовательность этапов очистки сточных вод:

1. Физико-химический этап
2. Механический этап
3. Биологический этап
4. Дезинфекция сточных вод

21. Последовательность механической очистки хозяйственно-бытового стока:

1. песколовки

2. механизированные решетки
3. отстойники

22. Последовательность очистки бытовых сточных вод больших городов:
1. аэротенки
2. хлораторная
3. решетки
4. контактные резервуары
5. песколовки
6. первичные отстойники
7. вторичные отстойники

23. Последовательность стадий биологической очистки в аэротенке:
1. разложение медленно окисляющихся веществ (аммонификация)
2. нитрификация
3. адсорбция активным илом и окисление легко окисляющейся органики

Задания открытого типа:

1. К биологическим методам очистки промышленных сточных вод относят очистку-_____
2. Механизм флокуляции состоит в_____
3. К третичной очистке сточных вод относятся_____
4. Легко удаляются механической очисткой частицы размером_____
5. Основными группами микроорганизмов, участвующих в аэробной очистке сточных вод являются_____
6. _____ - это сооружение для анаэробного сбраживания осадка сточных вод, а также высококонцентрированных сточных вод при повышенных температурах.
7. _____ - это конструкция в виде плавающих в воде матов из синтетических волокон, на поверхности которых высажены растения.

3.2 Типовые вопросы

ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи

1. Экологическая биотехнология и её преимущества в решении экологических проблем.
2. Основные направления экологической биотехнологии.
3. Виды загрязнения окружающей среды по пространственному распределению, источникам возникновения, природе загрязнителя.
4. Нормирование в области охраны окружающей среды. Нормативные показатели воздуха, воды, почвы.
5. Понятие о предельно допустимой концентрации (ПДК) отдельных веществ. Виды ПДК для атмосферного воздуха, водоемов и почв.
6. Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды. Экологические основы биоиндикации.
7. Биоиндикаторы и их чувствительность. Объекты биоиндикации. Биоиндикация на разных уровнях организации живой материи.
8. Биоиндикация состояния почв.
9. Биоиндикация состояния воздушной среды.
10. Биоиндикация состояния водной среды.
11. Биоиндикация в экологическом мониторинге.

12. Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред.

13. Универсальные биотесты, стратегия выбора тест-организмов и тестопераций.

14. Зависимость «доза-эффект» как основа оценки результатов биотестирования.

15. Биотестирование природных вод и донных отложений. Биотестирование сточных вод.

16. Оценка качества вод методом биотестирования в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения.

17. Биотестирование как основа разработки нормативов содержания токсических веществ в водоемах рыбных хозяйств.

18. Биотестирование отходов и определение класса их опасности.

19. Классификация сточных вод. Их эпидемическая опасность. Влияние поступления сточных вод на состояние водоемов.

20. Характеристика процессов аэробной очистки сточных вод. Типы очистных сооружений для аэробной очистки: поля орошения и фильтрации, биологические пруды, биофильтры, аэротенки.

21. Основные группы микроорганизмов активного ила и их роль в процессах очистки сточных вод. Способы утилизации активного ила.

22. Основные стадии разложения органических веществ в анаэробных условиях и группы микроорганизмов, их осуществляющие. Образование биогаза.

23. Малые установки для локальных очистных сооружений. Устройство метантенка.

24. Сравнительные преимущества и недостатки процессов аэробной и анаэробной очистки сточных вод.

25. Основные пути загрязнения газовоздушных выбросов производств.

26. Установки для микробиологической очистки и дезодорации газовоздушных выбросов. Биофильтры. Биоабсорберы. Биоскрубберы на основе нативных и иммобилизованных клеток микроорганизмов. Биореакторы с омываемым слоем.

27. Классификация методов ремедиации почв. Основные факторы, влияющие на выбор способа ремедиации почв.

28. Биологические методы ремедиации почв. Биоаугментация. Биоконцентрирование и локализация. Биомобилизация и биовыщелачивание.

29. Понятия фиторемедиации, микроборемедиации, зооремедиации. Преимущества и недостатки фиторемедиации.

30. Технологии фиторемедиации: ризофильтрация, фитоэкстракция, фитостимуляция, фитоиспарение.

31. Микроборемедиация и её преимущества. Принципы получения микробных биопрепаратов для биоремедиации.

32. Использование биотехнологических процессов для решения энергетических проблем. Биоэнергетика. Получение биотоплива из возобновляемых источников: проблемы и перспективы.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100%правильныхответов
Хорошо	71-85%
Удовлетворительно	51-70%
Неудовлетворительно	Менее51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. 86-100 % правильных ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 71 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 51 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).