

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии**

Рег. № 16.03-45  
«12» 02 2024г.

**УТВЕРЖДЁН**  
на заседании кафедры  
Протокол от « 29 » января 2024 г. № 6  
Заведующий кафедрой

 Н.Н. Кочнев

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.01 Микробиологический синтез и биотрансформация

**19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата)**

**Профиль Пищевая биотехнология**

**Новосибирск 2024**

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Микробиологический синтез	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Тест, собеседование, КР
2	Биотрансформация сырья	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Тест, собеседование, КР
3	Генно-инженерные методы микробиологического синтеза и биотрансформации	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Тест, собеседование, КР
4	Подготовка к зачету с оценкой	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Тест, собеседование, КР

**Текущий контроль успеваемости  
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии**

**Вопросы для собеседования  
по дисциплине Микробиологический синтез и биотрансформация**

**Раздел 1. Микробиологический синтез**

**Тема. 1.1. Микробиологический синтез: характеристика, основные понятия.**

1. Биологические агенты.
2. Микробная клетка как биологический агент для промышленной биотехнологии.
3. Характеристика основных продуктов биотехнологии микробного синтеза.
4. Основные направления их использования.

**Тема. 1.2. Культивирование микроорганизмов**

1. Механизм поступления питательных веществ в клетку.
2. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, хемотрофы, фототрофы, литотрофы, органотрофы.
3. Сапрофиты и паразиты.
4. Ауксотрофы и прототрофы.
5. Характеристика питательных сред.
6. Накопительные культуры и принцип селективности. Методы выделения чистых культур.
7. Способы культивирования микроорганизмов: твердофазный, жидкофазный; периодический, непрерывный.
8. Закономерности роста микроорганизмов при периодическом культивировании.
9. Особенности роста культуры при непрерывном выращивании.
10. Принцип хемостата и турбидостата.

**Тема. 1.3. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в микробной клетке**

1. Общие принципы взаимосвязи метаболических путей.
2. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности.
3. Центральные пути и ключевые соединения.
4. Основные аспекты регуляции метаболизма.
5. Роль внешних факторов в регуляции жизнедеятельности микроорганизмов,

**Тема. 1.4. Основные достижения и перспективы микробной биотехнологии**

1. Перспективные технологии и продуценты в микробном синтезе.
2. Рекомбинантные микробные продуценты.
3. Значение для современных биотехнологических производств.

**2. Биотрансформация сырья**

**Тема. 2.1. Понятие биотрансформации сырья.**

1. Виды биотрансформации.
2. Особенности биотрансформации сырья различного происхождения.

3. Основные элементы биотрансформации.

#### ***Тема. 2.2. Микробная биотрансформация.***

1. Сырье для микробной биотрансформации.
2. Технология микробной биотрансформации.
3. Обеспечение безопасности пищевой продукции микробной биотрансформации

#### ***Тема.2.3. Биоконверсия с использованием ферментов***

1. Общая характеристика и классификация ферментов.
2. Ферментативная переработка растительного сырья.
3. Ферментные препараты.
4. Продукты ферментативной биоконверсии

#### ***Тема. 2.4. Применение биотрансформации растительного сырья в пищевых производствах.***

1. Хлебопекарное производство.
2. Кондитерское производство.
3. Спиртовое производство.
4. Винодельческое производство.
5. Пивоваренное производство.
6. Производство безалкогольных напитков.
7. Консервное производство.
8. Производство чая.

### **3. Генно-инженерные методы микробиологического синтеза и биотрансформации**

#### ***Тема.3.1. Генетически модифицированные микроорганизмы - продуценты биологически активных соединений***

1. Создание и применение ГМО.
2. Виды ГМО.
3. Бактериальные системы экспрессии гетерологичных генов.
4. Принципы получения генетически модифицированных организмов.
5. Рекомбинантные белки, полученные с помощью ГМО.
6. Преимущество и недостатки ГМО.
7. Потенциальные опасности и риски использования ГМО.

#### ***Тема.3.2. Молекулярно-генетические методы исследования***

1. Молекулярно-генетические методы на основе амплификации.
2. Молекулярно-генетические методы на основе гибридизации.
3. Метод микрочипов.
4. Высокопроизводительное секвенирование.
5. Секвенирование нового и новейшего поколения. Возможности и перспективы применения методов.

### ***Тема 3.3. Молекулярно-генетический контроль производственных биотехнологических процессов***

1. Молекулярно-генетические методы идентификации микроорганизмов.
2. Обзор методических подходов к оценке качества
3. Использование молекулярно-генетических методов для микробиологического контроля
4. Применение научных и инженерных принципов к переработке материалов живыми организмами на современном этапе развития науки и производства.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает на 90-100% от общей суммы вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он отвечает на 80-90% от общей суммы вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту,, если он отвечает на 70-80% от общей суммы вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту,, если он отвечает менее чем на 70% от общей суммы вопросов

### **Темы контрольных работ**

по дисциплине Микробиологический синтез и биотрансформация

1. Способы культивирования микроорганизмов
2. Классификация процессов культивирования микроорганизмов по способу действия
3. Лаг-фаза фаза роста и развития микроорганизмов
4. Характеристика фазы ускоренного роста и развития микроорганизмов
5. Экспоненциальная фаза роста микроорганизмов
6. Процессы стационарной фазы роста микроорганизмов
7. Преимущества культивирования объектов микробного происхождения в сравнении с растительными и животными биологическими объектами.
9. Кривая роста микроорганизмов (зависимость количества клеток от времени культивирования)
10. Общая черта всех процессов биотрансформации.
11. Основные направления процесса биотрансформации
12. Отличие биотрансформации от микробиологического синтеза.
13. Современные достижения в области биотрансформации
14. Методы биотрансформации.
15. Достоинства и недостатки методов биотрансформации.
16. Универсальные реакции трансформации.
17. Собственные реакции трансформации.
18. Субстраты. трансформации
19. Требования к идеальному субстрату трансформации
20. Субстраты, обладающие токсичностью.
21. Микроорганизмы-трансформаторы.
22. Политрансформации: монокультурой, смешанными культурами.
23. Последовательные трансформации несколькими культурами
24. Трансформация растущей культурой.
25. Трансформация суспензиями неразмножающихся клеток.
26. Трансформации, осуществляемые спорами грибов.
27. Методы, основанные на дезорганизации обменных процессов клетки.
28. Применение ингибиторов.
29. Применение мутантов с заблокированным синтезом определенных ферментов.
30. Ферментные препараты и иммобилизованные ферменты (клетки).
31. Мутантные штаммы, как биореакторы для синтеза сложных по химическому строению молекул
32. особенностях выполняемых технологических процессов получения БАВ, основных причинах приводящих к возникновению отклонений, возможностях их устранения
33. Методы биотрансформации с использованием ферментов, ферментативных препаратов и живых клеток

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он раскрывает тему на 90-100%;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он раскрывает тему на 80-90%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он раскрывает тему на 70-

80%.

**Промежуточная аттестация**  
**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
Кафедра **ветеринарной генетики и биотехнологии**

**Вопросы к зачету с оценкой**

по дисциплине Микробиологический синтез и биотрансформация

1. Микробиологический синтез, как основа современной промышленной биотехнологии
2. Микроорганизмы как объекты биотехнологического производства.
3. Кинетика роста и развития микроорганизмов
4. Продукты микробного брожения и метаболизма
5. Первичные метаболиты микробного брожения и метаболизма
6. Вторичные метаболиты микробного брожения и метаболизма
7. Питательные среды для биотехнологического производства
8. Преимущества использования иммобилизованных клеток
9. Сферы практического применения продуктов микробиологического синтеза.
10. Ферменты как биологические объекты
11. Сферы биотехнологического применения ферментов
12. Биокатализ. Сферы практического применения.
13. Преимущества и недостатки применения ферментов в качестве катализаторов.
14. Питательные среды, применяемые в биотехнологическом производстве.
15. Составные компоненты питательных сред, их назначение.
16. Технология приготовления питательных сред.
17. Методы стерилизации питательных сред
18. Биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза
19. Получение посевного материала
20. Культивирование микроорганизмов
21. Выделение продукта. Получение ферментных препаратов с использованием микроорганизмов
22. Очистка продуктов микробного синтеза
23. Получение ферментных препаратов с использованием микроорганизмов
24. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения
25. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности...
26. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности...
27. Промышленное производство микробного белка
28. Преимущества микробиологического синтеза белка
29. Типовая технологическая схема производства сухой микробной массы
30. Взаимосвязь факторов, влияющих на продуктивность микробных культур
31. Технология культивирования в открытых бассейнах.
32. Технология производства в условиях асептики с использованием биореакторов трубчатого типа.
33. Получение технических и очищенных ферментных препаратов из культур микроорганизмов
34. Принципы создания и обеспечения условий асептики в биотехнологическом производстве. Методы стерилизации, их характеристика.
35. Проблемы сохранения биологической ценности при соблюдении асептических мероприятий

**Критерии оценки на зачете**

Основные критерии оценки знаний по дисциплине: глубина, систематичность, конкретность, осознанность, логичность и четкость изложения, полнота и прочность знаний программного материала.

**Глубина** - характеризует осознание студентами связей между изучаемыми объектами при решении проблемной ситуации исследовательского характера.

**Систематичность** - предполагает последовательность и логическое построение всей совокупности знаний по изучаемой дисциплине.

**Конкретность** - связана с умением конкретизировать задачу, пользуясь обобщенными знаниями.

**Осознанность** - восприятие знаний в их логической взаимосвязи.

- оценка «отлично» выставляется бакалавру, если он раскрывает вопросы на 90-100%;

- оценка «хорошо» выставляется бакалавру, если он раскрывает вопросы на 80-90%;

- оценка «удовлетворительно» выставляется бакалавру, если он раскрывает вопросы на 70-80%;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется бакалавру, если он раскрывает вопросы менее чем на 70 %.



ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии  
**Задания для оценки уровня сформированности компетенций**

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-1»:**

**Задания закрытого типа**

1. К методам амплификации нуклеиновых кислот относятся:

- 1) ПЦР-PV
- 2) ОТ-ПЦР
- 3) RT-LAMP
- 4) RT-SmartAmp
- 5) секвенирование

Ответ: 1, 2, 3, 4

2. В основе полимеразной цепной реакции лежит процесс:

- 1) трансляции
- 2) репликации
- 3) транскрипции
- 4) трансдукции

Ответ: 2

3. Определение нуклеотидной последовательности генома — это:

- 1) амплификация
- 2) клонирование
- 3) гибридизация
- 4) секвенирование
- 5) денатурация

Ответ: 4

4. Для культивирования микроорганизмов в промышленных масштабах применяют:

- 1) ферменты
- 2) гормоны
- 3) витамины

Ответ: 1

**Задания открытого типа**

- 1. Какие основные компоненты, входят в состав питательной среды?
- 2. Почему фермент лигаза используется в генной инженерии?
- 3. Преимущества и недостатки применения ферментов в качестве катализаторов.
- 4. Питательные среды, применяемые в биотехнологическом производстве.
- 5. Взаимосвязь факторов, влияющих на продуктивность микробных культур

## **Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-2»:**

### **Задания закрытого типа**

1. Продуценты белков должны отвечать следующим требованиям:

1. - накапливать 40–70 % белка от своей биомассы;
2. - максимально усваивать питательные вещества среды;
3. - не являться болезнетворными и не выделять в среду токсических продуктов;
4. - обладать высокой устойчивостью и выживаемостью в нестерильных условиях выращивания;
5. - иметь высокую скорость размножения и роста;
6. - легко отделяться от среды
7. - всё перечисленное.

Ответ: 7

2. Эффективность применения микроорганизма-продуцента для производственных целей определяется

1. скоростью роста микроорганизма
2. степенью использования питательных веществ сред
3. всё перечисленное неверно
4. всё перечисленное

Ответ: 4

3. Продуктами первичного метаболизма являются

1. аминокислоты
2. витамины
3. клеточная биомасса
4. гормоны роста

Ответ: 1,2

4. Продуктами вторичного метаболизма являются

1. антибиотики
2. токсины
3. органические кислоты
4. антигенные вещества

Ответ: 1,2

### **Задания открытого типа**

1. Преимущества использования иммобилизованных клеток.
2. Сферы практического применения продуктов микробиологического синтеза.
3. Ферменты как биологические объекты.
4. Сферы биотехнологического применения ферментов.
5. Биокатализ. Сферы практического применения.

## **Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-3»:**

### **Задания закрытого типа**

1. Первичные метаболиты являются

- 1) продуктами анаболизма
- 2) низкомолекулярными соединениями
- 3) продуктами катаболизма
- 4) высокомолекулярными соединениями

Ответ: 1,2

2. В пищевой промышленности используют препараты

1. низкой степени очистки
2. высокой степени очистки
3. предельной степени очистки

Ответ: 2,3

3. Для получения белков путем микробиологического синтеза используют:

1. поверхностное культивирование;
2. адсорбционный метод;
3. включение в гели;
4. метод обратной транскрипции

Ответ: 1

4. В производственных условиях накопление биомассы продуцентов белка осуществляют

1. непрерывным культивированием в режиме хемостата
2. непрерывным культивированием в режиме турбидостата
3. периодическим культивированием
4. периодическим культивированием с подпиткой

Ответ: 1

### **Задания открытого типа**

1. Перечислите преимущества микробиологического синтеза белка
2. Опишите типовую технологическую схему производства сухой микробной массы
3. Укажите взаимосвязь факторов, влияющих на продуктивность микробных культур
4. Опишите технологию культивирования в открытых бассейнах.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает на 90-100% от общей суммы тестов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он отвечает на 80-90% от общей суммы тестов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает на 70-80% от общей суммы тестов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает менее, чем на 70% от общей суммы тестов.

**МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений,  
навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования  
компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);

Составитель  О.И. Себежко  
(подпись)

« 26 »  2024 г.