

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии**


**УТВЕРЖДЁН**

на заседании кафедры

Рег. № ТХиКи.03-12  
«17» 06 2024 г.

Протокол от «6» 06 2024 г. №

10  
Заведующий кафедрой

Кочевни 

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.12. Молекулярно-биологические основы биотехнологии  
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
Профиль: Технология хлебобулочных и кондитерских изделий

---

Программа подготовки: бакалавриат

Новосибирск 2024

1652

**Паспорт  
Фонда оценочных средств**

№ п/ п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемо й компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	<b>Введение в молекулярную биотехнологию</b> Этапы развития биотехнологии. Живые организмы и их клетки.	ОПК-2	Опрос, контрольная работа
2.	<b>Биохимические особенности живых клеток</b> Молекулярно-биологические функции белков и нуклеиновых кислот	ОПК-2	Тестовое задание,, контрольная работа
3.	<b>Технология рекомбинантных ДНК</b> Ферменты, используемые в биотехнологии и генной инженерии, их основные свойства и применение. Векторы, используемые в биотехнологии и генетической инженерии, и их основные характеристики.	ОПК-2	Опрос, контрольная работа
4.	<b>Молекулярная биотехнология микробиологических систем</b> Методика трансформации клеток E.coli плазмидной ДНК. Выделение геномной ДНК. Выделение и очистка плазмидной ДНК. Методика постановки ПЦР. Новые подходы к анализу экспрессии генома: использование микрочипов для анализа экспрессии генов.	ОПК-2	Тестовое задание, контрольная работа
	Зачет	ОПК-2	Вопросы к зачету

**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

**1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины**

**Раздел 1. Введение в молекулярную биотехнологию**

Вопросы для подготовки к индивидуальному опросу

1. Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
2. Этапы развития биотехнологии
3. Связь биотехнологии с другими науками
4. История биотехнологии
5. Разделы современной биотехнологии
6. Этапы развития молекулярной биотехнологии
7. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
8. Коммерциализация молекулярной биотехнологии

**Раздел 2. Биохимические особенности живых клеток**

### Тестовое задание

1. Главной частью клетки является:
  - 1) клеточная стенка
  - 2) ядро
  - 3) вакуоль
  - 4) хлоропласт
2. В состав коферментной формы HS-KoA входит витамин В...
  - 1) 3
  - 2) 1
  - 3) 2
  - 4) 5
3. Структурной и функциональной единицей генетической информации является:
  - 1) нить ДНК;
  - 2) хроматин;
  - 3) молекула ДНК;
  - 4) ген;
  - 5) мРНК.
4. В процессе окислительного фосфорилирования при катаболизме белков, принимают участие ферменты ...
  - 1) гидролаза и пероксидаза
  - 2) фосфоорилаза и АМФ
  - 3) гексокиназа и АТФ
  - 4) Цитохромы
5. Ген содержит информацию о:
  - 1) первичной структуре белка;
  - 2) вторичной структуре белка;
  - 3) третичной структуре белка;
  - 4) олигомерной структуре белка;
  - 5) строении аминокислоты.
6. Ферменты дыхательной цепи - дегидрогеназы, коферментом которых является НАД, катализируют реакции ...
  - 1) гидролиза субстратов
  - 2) ОВР с участием кислорода
  - 3) ОВР в анаэробной среде
  - 4) переноса электронов
7. Форма «клеверного листа» характерна для вторичной структуры молекулы:
  - 1) ДНК;
  - 2) тРНК;
  - 3) мРНК;
  - 4) рРНК;
  - 5) белка.
8. В состав молекулы ДНК не входит:
  - 1) аденин;
  - 2) урацил;
  - 3) гуанин;
  - 4) цитозин;
  - 5) тимин.
9. Геном называется:
  - 1) молекула ДНК;
  - 2) участок молекулы ДНК, кодирующий синтез одного белка;
  - 3) лидирующая цепь молекулы ДНК;

- 4) молекула рРНК;
- 5) отстающая цепь молекулы ДНК.
10. Субстратное фосфорилирование – это синтез АТФ, протекающий ...
  - 1) в дыхательной цепи
  - 2) за счет энергии субстрата
  - 3) в митохондриях
  - 4) за счет окисления субстрата
11. Энергетическими станциями клетки являются ...
  - 1) рибосомы
  - 2) эндоплазматическая сеть
  - 3) митохондрии
  - 4) лизосомы

### **Раздел 3. Технология рекомбинантных ДНК**

#### **Вопросы для подготовки к индивидуальному опросу**

1. Ферменты: определение, классификация, свойства.
2. Применение ферментов в производстве и лабораторно-исследовательской деятельности.
3. Вектора в биотехнологии, методы их создания и применения.
4. Основные подходы к получению библиотек
5. ДНК прокариотических и эукариотических организмов.
6. Полимеразная цепная реакция, синтез ДНК с помощью ПЦР
7. Описание технологии секвенирования по Сенгеру

### **Раздел 4. Молекулярная биотехнология микробиологических систем**

#### **Тестовое задание**

1. Рекомбинантные ДНК – молекулы ДНК, полученные \_\_\_\_ путем соединения природных и синтетических фрагментов ДНК с молекулами, способными реплицироваться в клетке.
  - 1) вне живой клетки
  - 2) в дрожжевых клетках
  - 3) в растительных клетках
  - 4) в клетках грибов
2. Типичные направления использования микроорганизмов-психрофилов:
  - 1) источники генов, кодирующих термолабильные белки,
  - 2) источники генов, кодирующих термостабильные белки,
  - 3) утилизация токсических отходов,
  - 4) производство этилового спирта,
  - 5) производство биогаза.
3. Источником генов термостабильных ферментов служат микроорганизмы:-
  - 1) мезофиллы,
  - 2) термофилы,
  - 3) психрофилы.
4. К биологическим системам в биотехнологии относят:
  - 1) системы очистки воздуха от микроорганизмов,
  - 2) культуры клеток растений,
  - 3) микрофлора кишечника человека,
  - 4) культуры микроорганизмов,
  - 5) культуры клеток животных.
5. В биотехнологии нашли применение такие компоненты клеток:
  - 1) ДНК и РНК,
  - 2) рибосомы,
  - 3) митохондрии,
  - 4) ферменты.
6. Какая из последовательностей не может являться сайтом рестрикции:

- 1) AATATT;
  - 2) GCGATCGC;
  - 3) GACCAG;
  - 4) GATC.
7. Лигаза обладает способностью:
- а) гидролизовать фосфодиэфирные связи в молекуле ДНК;
  - 2) образовывать фосфодиэфирные связи в молекуле ДНК;
  - 3) гидролизовать водородные связи в молекуле ДНК;
  - 4) образовывать водородные связи в молекуле ДНК.
8. Для получения матриц ДНК на основе РНК используют:
- 1) Taq-полимеразу;
  - 2) M-MLV-ревертазу;
  - 3) Фрагмент Кленова;
  - 4) лигазу;
  - 5) РНКазу.
9. Общие элементы плазмид Ti и Ri:
- 1) гены tms, tmr,
  - 2) гены rol,
  - 3) участок vir,
  - 4) участок T-ДНК.
10. T-ДНК:
- 1) участок плазмиды, содержащий гены vir,
  - 2) участок плазмиды, содержащий гены катаболизма опинов,
  - 3) участок плазмиды, ограниченный 25 буквенными повторами - бордерами,
  - 4) участок плазмиды, переносимый в геном растения.
11. Бинарный вектор:
- 1) состоит из двух плазмид, бинарной и клонирующей, объединяемых в одну плазмиду для трансформации,
  - 2) состоит из двух плазмид, бинарной и клонирующей, объединяемых в одну агробактерию для трансформации,
  - 3) состоит из одной плазмиды, содержащей T-ДНК и области,
  - 4) состоит из одной плазмиды, содержащей или область T-ДНК, или vir-область.
12. ГМО отличается от обычного организма:
- 1) наличием чужеродной ДНК и белков;
  - 2) вкусовыми свойствами;
  - 3) мутациями в ДНК организма;
  - 4) способностью размножаться.

## 2. Темы контрольных работ

1. Принципы построения молекул нуклеиновых кислот.
2. Конструирование рекомбинантных ДНК: соединение фрагментов «липкими», «тупыми» и разноименными концами
3. Построение рестрикционных карт
4. ПЦР-анализ: значение, области применения в растениеводстве
5. Принципы кодирования генетической информации в молекуле ДНК.
6. Принципы кодирования генетической информации в молекуле ДНК.
7. Описание технологии секвенирования Illumina и оценка качества секвенирования
8. Биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии.
9. Определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК
10. Химический синтез ДНК

11. Полимеразная цепная реакция, синтез ДНК с помощью ПЦР
12. Описание технологии секвенирования по Сингеру
13. Описание технологии секвенирования мономолекулярного секвенирования.
14. Описание технологии Roshe
15. Создание и скрининг библиотек. Создание геномной библиотеки.
16. Скрининг по активности белка.
17. Системы экспрессии *Saccharomyces cerevisiae*
18. Гибридные моноклональные антитела человека и мыши
19. Производство антител с помощью *E. coli*
20. Микробиологическое производство вакцин
21. Двухступенчатая ферментация
22. Типичные крупномасштабные системы ферментации
23. Составление моделей трансплантации ядер
24. Методика экстаргирования суммарной ДНК
25. Соединение фрагментов ДНК
26. Векторные молекулы. Трансформации
27. Использование бактериальных плазмид в качестве векторов для клонирования
28. Фаговые векторы. Космиды.
29. Создание геномной библиотеки

Каждый студент выполняет определенный вариант контрольной работы, исходя из номера личного шифра. Вариант находят по приложению. Номера вопросов, соответствующих варианту, приведены в клеточке на пересечении вертикальной (последняя цифра личного шифра) и горизонтальной колонок (последняя цифра личного шифра). Контрольная работа включает десять вопросов из разных разделов дисциплины. Ответы на вопросы контрольных работ студент должен изложить своими словами, а не переписывать их механически из учебника. В противном случае работы не будут зачтены, ответы должны быть краткими, но исчерпывающими, общий объем рекомендуется в пределах 15-20 пронумерованных страниц. На первой странице перечисляют все вопросы выбранного варианта работы, на последней указывают использованную литературу. Работа подписывается исполнителем.

### **Критерии оценки**

- «отлично» выставляется, если выполнены все требования к написанию и защите контрольной работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- «хорошо» выставляется, если основные требования к контрольной работе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
- «удовлетворительно» выставляется, если имеются существенные отступления от требований; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
- «неудовлетворительно» выставляется, если тема контрольной работы не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же реферат не представлен вовсе.

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Вопросы к зачету

1. Этапы развития биотехнологии. Основные открытия молекулярной биологии и генетики, послужившие фундаментом для возникновения генетической инженерии.
2. Биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии.
3. Прокариоты и эукариоты.
4. Культуры эукариотических клеток.
5. Технология рекомбинантных ДНК
6. Ферменты, используемые в генетической инженерии и биотехнологии, их основные свойства и применение.
7. Рестрицирующие эндонуклеазы.
8. Экзонуклеазы, действующие на одноцепочечные ДНК. Экзонуклеазы, действующие на двухцепочечные ДНК (3'-5' и 5'-3').
9. Полимеразы. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. ДНК-зависимые РНК-полимеразы. РНК-зависимые ДНК-полимеразы.
10. ДНК-модифицирующие ферменты. Фосфатазы и киназы.
11. Векторы, используемые в генетической инженерии и биотехнологии, и их основные характеристики.
12. Основные подходы к получению библиотек ДНК прокариотических и эукариотических организмов. Получение библиотеки ДНК с помощью вирусных или плазмидных векторов.
13. Метод гибридизации с радиоактивным ДНК-зондом.
14. Идентификация генов прокариот в клетках *E.coli* путем экспрессии клонированного гена (ферменты, гены биосинтеза нуклеотидов, аминокислот, витаминов).
15. Методы секвенирования ДНК.
16. Амплификация ДНК с помощью ПЦР. Амплификация РНК с помощью ПЦР.
17. Использование методов ПЦР-диагностики в медицине, сельском хозяйстве.
18. Экспрессия белков в *E.coli*.
19. Экспрессия белков с использованием векторов с регулируемыми элементами фага лямбда.
20. Направленный мутагенез и генная инженерия белков.
21. Методика трансформации клеток *E.coli* плазмидной ДНК.
22. Биотехнология утилизации целлюлозы, крахмала.
23. Биотехнология получения белка одноклеточных организмов.
24. Молекулярная биотехнология грамположительных бактерий (*Bacillus*, *Arthrobacter*, *Streptomyces*), дрожжей (*Sacharomyces*, *Pichia*).
25. Новые подходы к анализу экспрессии генома: использование микрочипов для анализа экспрессии генов.
26. Векторные системы на основе  $\text{T}\alpha$  плазмид.
27. Векторы на основе вирусов животных.
28. Ретровирусные векторы для введения в генеративные клетки. Конструирование линий клеток, суперпродуцирующих биологически активные вещества.
29. Проблемы безопасности использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и продуктов, содержащих компоненты ГМО.
30. ДНК-биотехнологии для сельского хозяйства, здравоохранения и охраны окружающей среды.

### Критерии оценки

— отметка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на

вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**ЗАДАНИЯ**  
**ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ**  
**Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-2»**  
***Задания закрытого типа:***

Ответ:

1. Биотехнология – это...

- а) изучение биологической активности лекарственного растительного сырья
- б) использование культур клеток, бактерий, животных, растений, обеспечивающих синтез специфических веществ
- в) разработка новых лекарственных форм препаратов с помощью живых систем
- г) изучение зависимости «структура-эффект» в действии лекарственных средств
- д) синтез новых лекарственных препаратов и изучение их свойств

Ответ: б

2. Последовательность стадий биотехнологического процесса:

- а) обработка целевого продукта, обработка сырья, ферментация и биотрансформация
- б) биотрансформация, ферментация, обработка сырья и целевого продукта
- в) исходная обработка сырья, ферментация, биотрансформация, конечная обработка целевого продукта

Ответ: в

3. В биотехнологии понятию «биообъект» соответствует следующее определение:

- а) организм, на котором испытывают новые БАВ
- б) организмы, вызывающие микробную контаминацию технологического оборудования
- в) фермент, используемый для генно-инженерных процессов
- г) организм, продуцирующий БАВ
- д) фермент, используемый в лечебных целях

Ответ: г

4. Отличительные особенности прокариотической клетки:

- а) малый размер б) наличие ядра в) наличие субклеточных органелл
- г) многослойная клеточная стенка д) хромосомная ДНК в ядре

Ответ: а

5. Прокариоты – это ...

- а) крупные по размеру многоклеточные структуры, не содержащие органелл
- б) небольшие клетки с цитоплазматической ДНК, характеризующиеся отсутствием органелл
- в) небольшие клетки, окруженные ригидной клеточной стенкой, характеризующиеся отсутствием органелл и наличием ДНК в цитоплазме

Ответ: в

6. Способностью превращать сахар в этанол обладают:

- а) *Aspergillus oryzae* б) *Aspergillus terricola* в) *Escherichia coli*
- г) *Bacillus subtilis* д) *Saccharomyces cerevisiae*

Ответ: д

7. Плазмида – это ...:

- а) определенный штамм кишечной палочки, используемый для биотехнологических целей
- б) кольцеобразную молекулу ДНК - внехромосомный элемент генетической информации
- в) участок цепи РНК, несущий информацию о структуре гена
- г) вирус, размножающийся в цитоплазме микробной клетки
- д) хромосому, используемую в качестве вектора для введения ДНК в клетки бактерий



Ответ: б

8. Отбор трансформированных клеток, содержащих рекомбинантную ДНК (гибридную плазмиду) проводят:

- а) тестированием на резистентность к различной температуре
- б) тестированием на резистентность к определенным антибиотикам
- в) по способности окрашиваться гематоксилином
- г) по морфологическим признакам
- д) по скорости роста и размножения

Ответ: б

**Задания открытого типа:**

1. Индукция фермента- это \_\_\_\_\_.

Ответ: увеличение скорости синтеза.

2 Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ - \_\_\_\_\_.

Ответ: подавление начального фермента в метаболической цепи.

3. Имобилизованные ферменты - это \_\_\_\_\_.

Ответ: ферменты, сохраняющие свою структуру и активность длительное время.

4.Эндонуклеазы рестрикции (рестриктазы) способны \_\_\_\_\_.

Ответ: Способны разрезать молекулы ДНК.

5. Процесс введения рекомбинантной ДНК в клетку-хозяина (реципиент) называется \_\_\_\_\_.

Ответ: трансформацией.

**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, характеризующий 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 №268ф-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).

Составитель



Т.В. Коновалова