

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

Биолого-технологический факультет  
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Per. № ППЖп.03-5904  
«07» 10 2022г.

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры  
Протокол от «5» 10 2022 г. № 22  
Заведующий кафедрой



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Учебная дисциплина Б1.В.07 Основы биотехнологии

**Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<b>Общие методы современной биотехнологии</b>		Вопросы к зачету
1.1	Биотехнология: понятие и основные направления		Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
1.2	Теоретические основы современных ДНК-технологий		Вопросы к экзамену
1.3	Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства		Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
1.4	Микробиотехнология препаратов для животноводства и растениеводства		Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
2	<b>Биотехнология в животноводстве</b>		Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
2.1	Трансплантация эмбрионов как репродуктивная биотехнология животных	ПК 4	Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
2.2	Отбор доноров эмбрионов	ПК 4	Вопросы к экзамену
2.3	Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок. Суперовуляция и синхронизация половых циклов.	ПК 4	Вопросы к экзамену, Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
2.4	Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.	ПК-4	Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
2.5	Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.	ПК-4	Вопросы к экзамену
2.6	Методы извлечения и пересадки.	ПК-4	Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
2.7	Эмбриоселекция: методы и направления.	ПК-	Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
2.8	Криоконсервация эмбрионов	ПКВ-4	Вопросы к экзамену
3.	<b>Биотехнология в растениеводстве</b>	ПК-1	Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты
3.1.	Культивирование растительных клеток	ПК-1	Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты

3.2	Использование трансгенных растений	ПК-1	Вопросы к экзамену
3.3	Биотехнологические методы защиты растений	ПК-1	Вопросы к экзамену, задания для контрольной работы, тесты

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### Задание 1

- Опишите основные направления современной биотехнологии.
- Составьте палиндром --- ГАТТЦАГ
- Ответьте на вопросы одним словом:
  - Что присоединено к 5' атому углерода дезоксирибозы?
  - С помощью какой химической связи образуется вторичная структура ДНК?
  - Как называется процесс увеличения копий гена?
  - Каким методом можно разделить смесь фрагментов ДНК по их длине?
  - Как называются колонии бактерий, содержащие разные участки генома?
- Задача.** При разрезании рестриктазой *Bam* участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании *Eco* – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 60, 50 и 20 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

### Задание 2

- Генетическая инженерия, основные методы, направления, прикладное значение.
- Составьте палиндром --- АТГАГГ
- Ответьте на вопросы одним словом:
  - Как называется ДНК, состоящая из фрагментов, полученных от разных организмов?
  - Как называется химическая связь, соединяющая нуклеотиды в одноцепочечную молекулу ДНК?
  - Как называется взаимное расположение цепей в молекуле ДНК?
  - Как называется разрушение вторичной структуры ДНК?
  - Назовите процесс восстановления вторичной структуры ДНК?
- Задача.** При разрезании рестриктазой *Bam* участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании *Eco* – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 80, 50 и 20 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

### Задание 3

- Строение и основные свойства молекулы ДНК.
- Составьте палиндром --- ЦАТТАТ
- Ответьте на вопросы одним словом:
  - В каком направлении идет присоединение нуклеотидов в молекуле ДНК?
  - Какие ферменты способны расщеплять молекулу ДНК на фрагменты?
  - Как называются концы фрагментов ДНК, полученные при симметричном расщеплении сайта рестрикции.
    - Какой фермент способствует удвоению молекулы ДНК?
    - Как называется участок ДНК, узнаваемый рестриктазой?
- Задача.** При разрезании рестриктазой *Bam* участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании *Eco* – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 70, 50, 20 и 10 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

#### Задание 4

1. Опишите реакцию полимеризации ДНК.
2. Составьте палиндром --- ГАТЦАТ
3. Ответьте на вопросы одним словом:
  - Как называются концы фрагментов ДНК, полученные при несимметричном расщеплении сайта рестрикции?
  - Как называется последовательность нуклеотидов, читаемая одинаково по обеим цепям ДНК?
  - Как называется олигонуклеотид, комплементарный 3'-концу ДНК-матрицы?
  - С помощью какого фермента можно превратить РНК в ДНК?
  - Как называется ДНК, синтезированная на РНК-матрице?
4. **Задача.** При разрезании рестриктазой *Bam* участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании *Eco* – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 50, 30 и 20 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

#### Задание 5

1. Назовите свойства и значение рестриктаз.
2. Составьте палиндром --- АТЦАГ
3. Ответьте на вопросы одним словом:
  2. Какой фермент присоединяет отдельные нуклеотиды к 3'-концу молекулы ДНК?
  3. С помощью какого фермента возможно соединение фрагментов в одну молекулу?
  4. Как называется молекула ДНК, служащая для переноса чужеродной ДНК в клетку?
  5. Как называются внехромосомные кольцевые генетические элементы бактерий?
  6. Как называются гибриды между плазмидами и бактериофагами?
4. **Задача.** При разрезании кольцевой плазмидной ДНК рестриктазой *Bam* образуется один фрагмент длиной 100 п.н., а при разрезании *Eco* – фрагменты 20 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуются фрагменты 5, 15 и 80 п.н. Составьте рестрикционную карту плазмиды.

#### Задание 6

1. Ферменты, обладающие нуклеазной активностью
2. Составьте палиндром --- ЦЦАТАА
3. Ответьте на вопросы одним словом:
  - Каким методом можно разделить смесь фрагментов ДНК по их длине?
  - Как называются концы фрагментов ДНК, полученные при симметричном расщеплении сайта рестрикции.
    - Как называются организмы, несущие чужеродные гены
    - Как называется участок гена, на котором прекращается транскрипция?
    - Как называется метод лечения, основанный на генетической трансформации клеток или тканей пациента?
4. **Задача.** При разрезании кольцевой плазмидной ДНК рестриктазой *Bam* образуется один фрагмент длиной 100 п.н., а при разрезании *Eco* – фрагменты 20 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуются фрагменты 20 и 60 п.н. Составьте рестрикционную карту плазмиды.

#### Задание 7

1. Социальное значение трансгенных технологий
2. Составьте палиндром --- АТТТА
3. Ответьте на вопросы одним словом:
  - Как называется метод внесения ДНК в клетки помощью электрического поля?
  - Как называется короткий фрагмент ДНК с радиоактивной меткой, комплементарный участку какого-либо гена?
    - Как называется процесс увеличения копий гена?

- Как называются колонии бактерий, содержащие разные участки генома?

4. **Задача.** При разрезании кольцевой плазмидной ДНК рестриктазой Bam образуется один фрагмент длиной 100 п.н., а при разрезании Eco – фрагменты 20 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуются фрагменты 10, 20 и 70 п.н. Составьте рестрикционную карту плазмиды.

### Задание 8

1. Получение гибридных ДНК, технология и значение.

2. Составьте палиндром --- ГГАТТГ

3. Ответьте на вопросы одним словом

- Как называется внеклеточный метод клонирования генов?
- Какое вещество составляет углеводную основу терминирующих нуклеотидов?
- Как называется определение последовательности оснований в молекуле ДНК?
- Где происходит разделение фрагментов ДНК при секвенировании методом Сэнгера?
- Как называется наука об исследовании геномов?

4. **Задача.** При разрезании рестриктазой Bam участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании Eco – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 60, 50 и 20 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

### Задание 9

1. Векторы их назначение и виды.

2. Составьте палиндром --- АЦААГ

3. Ответьте на вопросы одним словом

• Как называется процесс реализации генетической информации гена в виде белковых продуктов?

- Как называется участок гена, с которого иницируется транскрипция?
- Как называется участок гена, на котором прекращается транскрипция?
- Как называются организмы, несущие чужеродные гены?
- Как называются животные, несущие трансген только в одной из пары гомологичных хромосом?

4. **Задача.** При разрезании рестриктазой Bam участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании Eco – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 80, 50 и 20 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

### Задание 10

1. Клонирование генов, методы и значение.

2. Составьте палиндром --- АААТТ

3. Ответьте на вопросы одним словом

• Как называются животные, несущие трансген только в одной из пары гомологичных хромосом?

• При каком методе трансгеноза чужеродная ДНК находится в каждой клетке трансгенного организма?

- В какой органоид зиготы проводят инъекцию ДНК?
- Какой процесс предшествует образованию пронуклеусов?
- Сколько пронуклеусов образуется в яйцеклетке?

4. **Задача.** При разрезании рестриктазой Bam участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании Eco – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 70, 50, 20 и 10 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

### Задание 11

1. Библиотеки генов, создание и использование.

2. Составьте палиндром --- ГЦЦАТТ
3. Ответьте на вопросы одним словом
  - Каким свойством обладают эмбриональные стволовые клетки?
  - При каком методе трансгеноза чужеродная ДНК находится только в части клеток трансгенного организма?
    - Кто является донором трансформированных ЭС-клеток?
    - Как называется направление, при котором трансгенных животных используют как биопродукторов лекарственных веществ?
      - Как называется метод лечения, основанный на генетической трансформации клеток или тканей пациента?
4. **Задача.** При разрезании рестриктазой *Bam* участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании *Eco* – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 50, 30 и 20 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

### Задание 12

1. Секвенирование генов, научное и практическое значение.
2. Составьте палиндром --- ЦЦА
3. Ответьте на вопросы одним словом
  - С помощью какой химической связи образуется вторичная структура ДНК?
  - Как называются организмы, несущие чужеродные гены?
  - Как называются животные, несущие трансген только в одной из пары гомологичных хромосом?
    - Как называются организмы, несущие чужеродные гены
    - Как называется участок гена, на котором прекращается транскрипция?
4. **Задача.** При разрезании кольцевой плазмидной ДНК рестриктазой *Bam* образуется один фрагмент длиной 100 п.н., а при разрезании *Eco* – фрагменты 20 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуются фрагменты 5, 15 и 80 п.н. Составьте рестрикционную карту плазмиды.

### Задание 13

1. ПЦР: сущность метода и прикладное значение.
2. Составьте палиндром --- ГЦТТ
3. Ответьте на вопросы одним словом
  - Как называются концы фрагментов ДНК, полученные при несимметричном расщеплении сайта рестрикции?
    - Как называется последовательность нуклеотидов, читаемая одинаково по обеим цепям ДНК?
      - Какой фермент способствует удвоению молекулы ДНК?
      - Как называется участок ДНК, узнаваемый рестриктазой?
      - С помощью какого фермента можно соединить фрагменты ДНК в единую молекулу?
4. **Задача.** При разрезании кольцевой плазмидной ДНК рестриктазой *Bam* образуется один фрагмент длиной 100 п.н., а при разрезании *Eco* – фрагменты 20 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуются фрагменты 20 и 60 п.н. Составьте рестрикционную карту плазмиды.

### Задание 14

1. Методы создания трансгенных животных, отличия
2. Составьте палиндром --- АТТЦЦ
3. Ответьте на вопросы одним словом
  - При каком методе трансгеноза чужеродная ДНК находится только в части клеток трансгенного организма?
    - Кто является донором при трансформированных ЭС-клеток?

- Как называется направление, при котором трансгенных животных используют как биопродукторов лекарственных веществ?
  - Как называется область научных знаний о применении биологических систем и процессов для производства разнообразных продуктов?
  - В какой органоид зиготы проводят инъекцию ДНК
4. **Задача.** При разрезании кольцевой плазмидной ДНК рестриктазой *Vam* образуется один фрагмент длиной 100 п.н., а при разрезании *Eco* – фрагменты 20 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуются фрагменты 10, 20 и 70 п.н. Составьте рестрикционную карту плазмиды.

### Задание 15

1. Технология создания трансгенных животных
2. Составьте палиндром --- ТАТАГ
3. Ответьте на вопросы одним словом
  - Как называется процесс реализации генетической информации гена в виде белковых продуктов?
  - Как называется участок гена, с которого иницируется транскрипция?
  - Как называется участок гена, на котором прекращается транскрипция?
  - Как называются организмы, несущие чужеродные гены?
  - Как называются животные, несущие трансген только в одной из пары гомологичных хромосом?
4. **Задача.** При разрезании рестриктазой *Vam* участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании *Eco* – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 60, 50 и 20 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

### Задание 16

1. Основные направления трансгеноза животных
2. Составьте палиндром --- ГЦАТ
3. Ответьте на вопросы одним словом
  - Что присоединено к 5' атому углерода дезоксирибозы?
  - С помощью какой химической связи образуется вторичная структура ДНК?
  - Как называется процесс увеличения копий гена?
  - Каким методом можно разделить смесь фрагментов ДНК по их длине?
  - Как называются колонии бактерий, содержащие разные участки генома?
4. **Задача.** При разрезании рестриктазой *Vam* участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании *Eco* – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 80, 50 и 20 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК

### Задание 17

1. Опишите основные направления современной биотехнологии.
2. Составьте палиндром --- ГАЦЦАГ
3. Ответьте на вопросы одним словом:
  - Что присоединено к 5' атому углерода дезоксирибозы?
  - С помощью какой химической связи образуется вторичная структура ДНК?
  - Как называется процесс увеличения копий гена?
  - Каким методом можно разделить смесь фрагментов ДНК по их длине?
  - Как называются колонии бактерий, содержащие разные участки генома?
4. **Задача.** При разрезании кольцевой плазмидной ДНК рестриктазой *Vam* образуется один фрагмент длиной 100 п.н., а при разрезании *Eco* – фрагменты 20 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуются фрагменты 20 и 60 п.н. Составьте рестрикционную карту плазмиды.

### Задание 18

1. Генетическая инженерия, основные методы, направления, прикладное значение.
2. Составьте палиндром --- АТГАГГ
3. Ответьте на вопросы одним словом:
  - Каким свойством обладают эмбриональные стволовые клетки?
  - При каком методе трансгеноза чужеродная ДНК находится только в части клеток трансгенного организма?
    - Кто является донором при пересадке трансформированных ЭС-клеток?
    - Как называется направление, при котором трансгенных животных используют как биопродукторов лекарственных веществ?
    - Как называется метод лечения, основанный на генетической трансформации клеток или тканей пациента?
4. **Задача.** При разрезании рестриктазой Bam участка ДНК образуются фрагменты длиной 80 и 70 пар нуклеотидов, а при разрезании Eco – фрагменты 20, 50 и 80 п.н. При совместном действии рестриктаз образуется набор фрагментов длиной 80, 50 и 20 п.н. Составьте рестрикционную карту участка ДНК.

Критерии оценки выполнения заданий:

- *зачтено* – правильное выполнение не менее трех заданий
- *не зачтено* – правильное выполнение менее трех заданий

## 2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Задание 1 (выберите один вариант ответа)*

Термин «биотехнология» предложен

*Варианты ответов:*

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1) А. Эйвери | 3) Л. Эрнстом   |
| 2) К. Эреки  | 4) К. Нойбертом |

*Задание 2 (расположите варианты ответов в соответствии с заданием)*

С какими учеными связаны следующие научные открытия и изобретения:

- а) открытие энзимов \_\_\_\_\_
- б) открытие и производство пенициллина \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- в) производство глицерина из дрожжей \_\_\_\_\_
- г) генетическая инженерия \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- д) ДНК-амплификация (ПЦР) \_\_\_\_\_
- е) секвенирование ДНК \_\_\_\_\_
- ж) генетическая трансформация бактерий \_\_\_\_\_

*Варианты ответов:*

- |                      |                    |                         |
|----------------------|--------------------|-------------------------|
| 1) Пол Берг          | 5) Стенли Коэн     | 9) Говард Флори,        |
| 2) Герберт Бойер     | 6) Карл Мюллис     | 10) Александер Флемминг |
| 3) Эдуард Бюхнер     | 7) Карл Нойберг    | 11) Эрнст Чейн.         |
| 4) Фредерик Гриффитс | 8) Фредерик Сэнгер |                         |

*Задание 3 (выберите один вариант ответа)*

Наибольшую температуру плавления имеет олигонуклеотид

*Варианты ответов:*

- |               |              |
|---------------|--------------|
| 1) АТГТЦАТТА  | 3) АТГАГЦГТА |
| 2) АТГЦЦТГАТА | 4) АТЦГАЦЦТА |

*Задание 4 (выберите один вариант ответа)*

Сайтом рестрикции может являться последовательность нуклеотидов

*Варианты ответов:*

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1) АТГТГТА | 3) ГГАТЦЦ |
|------------|-----------|

2) АТТАГГЦГТА      4) АТАГЦТ

*Задание 5 (выберите один вариант ответа)*

Липкие концы на 3'-концах двуцепочечной ДНК можно получить с помощью

*Варианты ответов:*

- |                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| 1) ДНК-полимеразы | 3) обратной транскриптазы   |
| 2) рестриктазы    | 4) терминальной трансферазы |

*Задание 6 (выберите один вариант ответа)*

Более полную информацию о генах эукариот содержит клонотека

*Варианты ответов:*

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1) репрезентативная    | 3) упорядоченная |
| 2) комплементарной ДНК | 4) геномной ДНК  |

*Задание 7 (выберите один вариант ответа)*

Экспрессирующий вектор должен содержать генетическую конструкцию, включающую

*Варианты ответов:*

- 1) 3'-кодирующая часть-промотор-терминатор-5'
- 2) 3'-промотор-терминатор-кодирующая часть-5'
- 3) 3'-промотор-кодирующая часть-терминатор-5'
- 4) 5'-промотор-кодирующая часть-терминатор-3'

*Задание 8 (выберите один вариант ответа)*

С помощью ПЦР-ПДРФ анализа можно обнаружить единичные замены нуклеотидов, произошедшие в

*Варианты ответов:*

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 1) сайтах рестрикции       | 3) кодирующей части гена |
| 2) регуляторной части гена | 4) минисателлитной ДНК   |

*Задание 9 (выберите один вариант ответа)*

Для оценки результатов ПЦР размер ампликона сравнивают с контрольным образцом, используя метод

*Варианты ответов:*

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| 1) электропорации | 3) блот-гибридизации |
| 2) электрофореза  | 4) электрослияния    |

*Задание 10 (выберите один вариант ответа)*

Метод лечения наследственных болезней, основанный на введении в организм больного последовательностей, компенсирующих врожденное нарушение наследственного материала называется

*Варианты ответов:*

- |                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| 1) фармакогенетика        | 3) генотерапия     |
| 2) геномная дактилоскопия | 4) фармакогеномика |

*Задание 11 (выберите один вариант ответа)*

Генеративные трансгенные животные **не могут** быть получены путем

*Варианты ответов:*

- 1) инъекции ДНК в пронуклеус зиготы
- 2) использованием генетически трансформированных спермиев
- 3) ретровирусного переноса генов
- 4) инъекцией трансформированных ЭСК в зиготу

*Задание 12 (выберите один вариант ответа)*

Создание «гуманизированных» молочных коз связано с введением гена человека, ответственного за синтез

*Варианты ответов:*

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1) альбумина    | 3) казеина        |
| 2) лактоферрина | 4) лактоглобулина |

*Задание 13 (выберите один вариант ответа)*

Животные, несущие трансген только в одной из пары гомологичных хромосом, называются

*Варианты ответов:*

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1) гетерозиготные | 3) гемизиготные |
| 2) химерные       | 4) гомозиготные |

*Задание 14 (выберите один вариант ответа)*

Доля сырья, полученного из ГМО, при производстве продуктов питания должна быть

*Варианты ответов:*

- |           |           |         |             |
|-----------|-----------|---------|-------------|
| 1) До 20% | 2) 30-50% | 3) 2-5% | 4) менее 1% |
|-----------|-----------|---------|-------------|

*Задание 15 (Расположите в хронологическом порядке следующие процессы)*

- |                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| А) Вымывание эмбрионов               | 1 - |
| Б) Контроль приживляемости эмбрионов | 2 - |
| В) Криоконсервация                   | 3 - |
| Г) Осеменение доноров                | 4 - |
| Д) Отбор доноров                     | 5 - |
| Е) Оценка эмбрионов                  | 6 - |
| Ж) Пересадка эмбрионов               | 7 - |
| З) Синхронизация реципиентов         | 8 - |
| И) Суперовуляция                     | 9 - |

*Задание 16 (выберите один вариант ответа)*

Разница во времени наступления охоты у донора и реципиента может быть

*Варианты ответов:*

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1) 24 ч.          | 3) 48 ч.      |
| 2) не более 12 ч. | 4) 15 – 17 ч. |

*Задание 17 (выберите один вариант ответа)*

Сокращение лютеиновой фазы яичников достигается путем инъекции в организм самки

*Варианты ответов:*

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) Гонадотропинов | 3) Простагландина |
| 2) Прогестагенов  | 4) Окситоцина     |

*Задание 18 (выберите один вариант ответа)*

К индифферентным методам эмбриоселекции по жизнеспособности относятся

*Варианты ответов:*

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1) Витальное окрашивание | 3) Морфологическая визуальная оценка |
| 2) Культивирование       | 4) Определение биопотенциалов        |

*Задание 19 (выберите один вариант ответа)*

Медленное охлаждение эмбрионов проводится с целью

*Варианты ответов:*

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1) Удаления свободной воды из клеток | 3) Насыщения криопротектором                 |
| 2) Образования кристаллов-сферулитов | 4) Кристаллизации межклеточного пространства |

*Задание 20 (выберите один вариант ответа)*

Бластомеры 2 – 8-клеточного эмбриона обладают свойством

Варианты ответов:

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) Полипотентности | 3) Мультипотентности |
| 2) Тотипотентности | 4) Унипотентности    |

Задание 21 (расположите варианты ответов в соответствии с заданием)

Какие виды продукции производятся с помощью следующих микроорганизмов

- |                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| a) <i>Actinomyces israelii</i>       | _____ |
| б) <i>Bacillus brevis</i>            | _____ |
| в) <i>Bacillus thuringiensis</i>     | _____ |
| г) <i>Clostridium acetobutylicum</i> | _____ |
| д) <i>Lactobacterium acidophilum</i> | _____ |
| e) <i>Penicillium notatum</i>        | _____ |
| ж) <i>Saccharomyces cerevisiae</i>   | _____ |
| з) <i>Streptococcus cremoris</i>     | _____ |
| и) <i>Xantomonas campestris</i>      | _____ |

Варианты ответов:

- |                |                        |         |
|----------------|------------------------|---------|
| 1) антибиотики | 4) инсектициды         | 7) хлеб |
| 2) бутанол     | 5) полисахарид ксантан |         |
| 3) варенец     | 6) простокваша         |         |

Задание 22 (выберите один вариант ответа)

Для культивирования строгих аэробов необходимо использовать

Варианты ответов:

- 1) Глубинное культивирование
- 2) Поверхностное культивирование

Задание 23 (выберите один вариант ответа)

Максимальное число микробных клеток в культуре наблюдается в

Варианты ответов:

- |                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| 1) фазе отмирания | 3) экспоненциальной фазе |
| 2) лаг-фазе       | 4) стационарной фазе     |

Задание 24 (выберите один вариант ответа)

Перемешивание культуральной среды с помощью воздушного потока, соприкасающегося с поверхностью жидкости происходит в

Варианты ответов:

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1) барботажной колонне   | 3) газо-вихревом реакторе           |
| 2) эрлифтном биореакторе | 4) реакторе с механической мешалкой |

Задание 25 (выберите один вариант ответа)

Длительное поддержание культуры в стационарной фазе роста **невозможно** при

Варианты ответов:

- |                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1) периодическом культивировании | 3) полупериодическом культивировании |
| 2) непрерывном культивировании   | 4) отъемно-доливном культивировании  |

Критерии оценки выполнения заданий:

- *зачтено* – правильные ответы на 16 и более заданий
- *не зачтено* – правильное выполнение менее 16 заданий

### 3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Молекулярно-генетические методы в селекции с.-х. животных.
2. Геномная дактилоскопия в криминалистике и животноводстве.
3. Методы и основные направления получения трансгенных животных.

4. Методы и основные направления получения трансгенных растений.
5. Методы и основные направления получения ген-модифицированных штаммов микроорганизмов
6. Животные и растения – биопродуценты лекарственных веществ.
7. Фармакогеномика и фармакогенетика.
8. Генетическая инженерия и биобезопасность.
9. Продукты из ГМИ: вред или польза.
10. Требования, предъявляемые к донорам эмбрионов.
11. Методы управления репродуктивной функцией самок с.-х. животных.
12. Особенности проведения суперовуляции у разных видов животных.
13. Факторы, влияющие на жизнеспособность эмбрионов.
14. Требования, предъявляемые к реципиентам.
15. Факторы, влияющие на приживляемость эмбрионов.
16. Значение метода трансплантации эмбрионов для животноводства.
17. Криоконсервация ранних эмбрионов.
18. Вспомогательные репродуктивные технологии в медицине.
19. Методы эмбриоселекции.
20. Методы извлечения и пересадки эмбрионов.
21. Биотехнологии в производстве пищевых продуктов.
22. Биотехнологические подходы в решении проблем экологии.
23. Производство биогаза.
24. Методы промышленного культивирования микроорганизмов.
25. Биотестирование и биоиндикация.

Контрольная работа оформляется в виде реферат с обязательным приведением списка цитированной литературы. Оценка «зачтено» ставится, если работа выполнена самостоятельно и содержит авторское изложение и анализ источников литературы.

#### 4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

*ПКР 3. Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции животноводства*

1. Какие виды микроорганизмов используются для производства средств защиты растений?

- |                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| a) <i>Actinomyces israelii</i>       | _____ |
| б) <i>Bacillus brevis</i>            | _____ |
| в) <i>Bacillus thuringiensis</i>     | _____ |
| г) <i>Clostridium acetobutylicum</i> | _____ |
| д) <i>Lactobacterium acidophilum</i> | _____ |
| e) <i>Penicillium notatum</i>        | _____ |
| ж) <i>Saccharomyces cerevisiae</i>   | _____ |
| з) <i>Streptococcus cremoris</i>     | _____ |
| и) <i>Xantomonas campestris</i>      | _____ |

Ответ: б, в

1. С помощью ПЦР-ПДРФ анализа можно обнаружить единичные замены нуклеотидов, произошедшие в

*Варианты ответов:*

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 1) сайтах рестрикции       | 3) кодирующей части гена |
| 2) регуляторной части гена | 4) минисателлитной ДНК   |

Ответ: 1

2. Установление видового состава сырья для производства продуктов питания проводят с помощью:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1) ПЦР-ПДРФ-анализа          | 3) ПЦР с видоспецифическими праймерами |
| 2) Иммуноферментного анализа | 4) Цитогенетического анализа           |

Ответ: 1

3. Для оценки результатов ПЦР размер ампликона сравнивают с контрольным образцом, используя метод

*Варианты ответов:*

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| 1) электропорации | 3) блот-гибридизации |
| 2) электрофореза  | 4) электрослияния    |

Ответ: 2

4. Для культивирования строгих аэробов необходимо использовать

*Варианты ответов:*

- 1) Глубинное культивирование
- 2) Поверхностное культивирование

Ответ: 2

5. Какой маркерный ген включают в состав вектора для отбора трансгенных растений.

Ответ: ген устойчивости к антибиотику канамицину

6. Какой способ культивирования применяют для выращивания дуналиеллы

Ответ: поверхностный

7. Как называется длительное культивирование микроорганизмов (более 200 суток)?

Ответ: непрерывное

8. Какой фермент, выдерживающий нагревание, используется в ПЦР?

Ответ: Taq-полимераза

ПК 4. Способен оперативно управлять технологическими процессами производства продукции животноводства

*1. Расположите в нужной последовательности порядке следующие процессы*

- |                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| А) Вымывание эмбрионов               | 1 - |
| Б) Контроль приживляемости эмбрионов | 2 - |
| В) Криоконсервация                   | 3 - |
| Г) Осеменение доноров                | 4 - |
| Д) Отбор доноров                     | 5 - |
| Е) Оценка эмбрионов                  | 6 - |
| Ж) Пересадка эмбрионов               | 7 - |
| З) Синхронизация реципиентов         | 8 - |
| И) Суперовуляция                     | 9 - |

*Ответ: Д, И, З, Г, А, Е, Ж, В, Б.*

2. Сокращение лютеиновой фазы яичников достигается путем инъекции в организм самки:

*Варианты ответов:*

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) Гонадотропинов | 3) Простагалиндина |
| 2) Прогестагенов  | 4) Окситоцина      |

Ответ: 3.

3. К индифферентным методам эмбриоселекции по жизнеспособности относятся

*Варианты ответов:*

1) Витальное окрашивание

3) Морфологическая визуальная оценка

2) Культивирование

4) Определение биопотенциалов

*Ответ: 3.*

4. У коровы-донора наблюдалась спонтанная охота 28 октября. Составьте схему суперовуляции донора и определите дату вымывания эмбрионов.

5. Назовите 4 стадии и 2 фазы полового цикла.

*Ответ: стадии: эструс, метэструс, диэструс, проэструс*

*фазы: фолликулярная, лютеиновая*

6. В какой рог матки нужно вводить эмбрион при трансплантации.

*Ответ: ипсилатеральный*

7. Какова допустимая разница между временем наступления охоты у донора эмбрионов и реципиентов.

*Ответ: не более 12 часов*

8. Как называется выход эмбриона из зоны пеллюцида.

*Ответ: хэтчинг.*

#### **4. СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Биотехнология: определение, задачи, основные направления и отрасли.
2. История развития биотехнологии, периоды.
3. Задачи биотехнологии в сельском хозяйстве.
4. Генетическая инженерия: основные задачи, методы, направления.
5. Строение, свойства и роль нуклеиновых кислот в организме.
6. Ферменты генетической инженерии.
7. Эндонуклеазы рестрикции, их свойства и значение и применение.
8. Клонирование генов.
9. Полимеразная цепная реакция: сущность и применение.
10. Генетическая трансформация животных: методы и направления.
11. Генетическая трансформация растений: методы и направления.
12. ДНК – диагностика наследственных и инфекционных болезней.
13. ДНК-технологии: методические основы и прикладное значение.
14. ДНК-диагностика качества продуктов питания.
15. Репродуктивные биотехнологии в животноводстве: обзор.
16. Технология трансплантации эмбрионов животных.
17. Половой цикл: его стадии и фазы.
18. Методы управления репродуктивной функцией самок.
19. Стадии развития эмбриона крупного рогатого скота.
20. Методы извлечения и пресадки эмбрионов, инструменты и техника.
21. Методы эмбриоселекции (классификация).
22. Механизмы криоповреждений. Криопротекторы.
23. Технология криоконсервация эмбрионов.
24. Методы определения пола ранних эмбрионов.

25. Биологические и технологические особенности микроорганизмов.
26. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
27. Получение штаммов-продуцентов.
28. Биотехнологический процесс и его стадии, типы процессов.
29. Промышленное культивирование микроорганизмов.
30. Рост культуры микроорганизмов в несменяемой среде.
31. Глубинное культивирование микроорганизмов.
32. Типы ферментеров.
33. Поверхностное культивирование микроорганизмов.
34. Типы культивирования по продолжительности.
35. Типы биопрепаратов.

В каждом экзаменационном билете по три вопроса.

Матрица соответствия содержания ответов экзаменационной оценке

	Вопрос	Оценка		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
1.	Биотехнология: определение, задачи, основные направления и отрасли	Определение биотехнологии. Направления и отрасли.	Определение основных направлений современной биотехнологии: генетическая инженерия, инженерная энзимология, клеточная инженерия, промышленная биотехнология	История формирования понятия «биотехнология». Области исследований в биотехнологии как научной дисциплине
2.	История развития биотехнологии, периоды.	Возникновение биотехнологии. Название четырех периодов в развитии биотехнологии	Временные границы периодов биотехнологии, Основные научные достижения, с которыми связано наступления нового периода развития.	Характеристика развития научных знаний каждого периода, имена ученых и научные открытия.
3.	Задачи биотехнологии в сельском хозяйстве.	Определение и цель сельскохозяйственной биотехнологии	Применение основных направлений биотехнологии в сельскохозяйственном производстве (растениеводстве, животноводстве, ветеринарии)	Привести конкретные примеры по каждому направлению.
4.	Генетическая инженерия: основные задачи, методы, направления.	Знать основные определения: генетическая инженерия, рекомбинантные ДНК,	Методы получения рекомбинантных ДНК. Векторы.	Понятие клонирования генов, роль генной инженерии в этом процессе .
5.	Строение, свойства	Общее	Строение	Реакция

	и роль нуклеиновых кислот в организме.	представление о строении, свойствах и функциях ДНК в организме.	нуклеотида, Первичная, вторичная структура ДНК, антипараллельность цепей ДНК. 5' и 3' – концы.	полимеразного копирования ДНК.
6.	Ферменты генетической инженерии.	Знать названия и действие пяти основных ферментов: рестриктазы, лигазы, ДНК-полимераза, терминальная трансфераза, экзонуклеазы, ревертаза	Номенклатура рестриктаз, тупые и липкие концы. Строение ДНК-полимеразы.	Методы получения рекомбинантных ДНК. Линкер.
7.	Эндонуклеазы рестрикции, их свойства и значение и применение.	Определение, номенклатура рестриктаз. Характер расщепления молекулы ДНК.	Использование рестриктаз при получении рекомбинантных ДНК.	Применение рестрикционного анализа в ДНК – диагностике (ПЦР-ПДРФ-анализ)
8.	Клонирование генов.	Определения: клонирование генов, вектор, клонотека.	Клонирование в бактериальных геномах, типы векторных систем, типы клонотек. Внеклеточное молекулярное клонирование.	Клонирование в плазмидном векторе, принципы конструирования векторов. Методы генетической трансформации.
9.	Полимеразная цепная реакция: сущность и применение	Определение ПЦР, основной результат реакции, применение.	Цикл ПЦР, денатурация, отжиг, элонгация. Температурный режим. Амплификация (значение слова), количество циклов. Детекция результатов ПЦР, оборудование для ПЦР.	Подбор праймеров. Использование ПЦР в диагностике инфекционных, наследственных болезней, определении видового состава сырья и продуктов питания.
10.	Генетическая трансформация животных: методы и направления	Определение и задачи трансгеноза. Основные этапы технологии получения трансгенных животных	Методы получения трансгенных животных. Генеративные и соматические трансгенные живонные. Метод инъекции в пронуклеус зиготы.	Технология получения трансгенных птиц. Направления трансгеноза животных
11.	Генетическая	Определение и	Методы получения	Направления

	трансформация растений: методы и направления	задачи трансгеноза . Основные этапы технологии получения трансгенных животных	трансгенных растений. Генная пушка.	трансгеноза растений.
12.	ДНК – диагностика наследственных и инфекционных болезней	Сущность ДНК-диагностики инфекции и наследственных нарушении. Метод ПЦР.	Технология определения инфекционных заболеваний, наследственных заболеваний. Преимущества ПЦР-диагностики инфекций.	ПЦР-ПДРФ-анализ, SNP-маркеры. BLAD, серповидно-клеточная анемия. Генотипирование по полиморфным локусам.
13.	ДНК-технологии: методические основы и прикладное значение.	Определение и основные направления ДНК-технологий.	Методы, лежащие в основе ДНК – технологий: ПЦР, электрофорез и др. Объяснить принципы диагностики инфекционных и наследственных болезней, переноса генов, генотерапии.	Объяснить принципы установления родства по ДНК.
14.	ДНК-диагностика качества продуктов питания	Задачи ДНК-диагностики качества сырья и продуктов питания.	Принцип, лежащий в основе ДНК-диагностики. Описание процесса ПЦР-определения посторонних примесей.	Примеры определения фальсификации пищевых продуктов.
15.	Репродуктивные биотехнологии в животноводстве: обзор.	Дать понятие и перечислить основные репродуктивные биотехнологии.	Описание и значение биотехнологий в сфере воспроизводства животных	Медицинский аспект репродуктивных технологий.
16.	Технология трансплантации эмбрионов животных	Определение ТЭ, ее сущность.	Технологические этапы метода ТЭ. Показатели эффективности ТЭ.	Научно-практическое значение ТЭ.
17.	Половой цикл: его стадии и фазы.	Определение полового цикла самок животных, длительность у КРС.	Стадии и фазы полового цикла, их длительность. Фолликулогенез. Овуляция. Развитие желтого тела.	Гормоны, регулирующие созревание яйцеклетки, гормоны желтого тела.
18.	Методы управления репродуктивной функцией самок.	Основные задачи управления процессом	Препараты для суперовуляции и синхронизации охоты.	Схемы проведения суперовуляции и синхронизации охоты самок

		воспроизводства: суперовуляция, синхронизация.		
19.	Стадии развития эмбриона крупного рогатого скота.	Основные стадии развития доимплантационных эмбрионов: бластомеров, морулы, бластоцисты, их возраст (на примере КРС)	Строение эмбриона на разных стадиях развития.	Особенности стадии бластоцисты, хэтчинг, элонгация.
20.	Методы извлечения и пересадки эмбрионов, инструменты и техника.	Основные методы извлечения и пересадки: забой донора, хирургический, нехирургический.	Описание каждого метода, преимущества и недостатки. Инструментарий для нехирургического метода.	Процедура нехирургического метода вымывания и пересадки эмбрионов. Ипсилатеральный рог.
21.	Методы эмбриоселекции (классификация).	Понятие эмбриоселекции, основные направления.	Методы оценки жизнеспособности эмбрионов, определения пола, пренатальная генетическая диагностика.	Шкала оценки качества эмбрионов, цитогенетический и молекулярно-генетический метод определения пола.
22.	Механизмы криоповреждений. Криопротекторы.	Основные факторы, повреждающие эмбрион при криоконсервации. Понятие криопротекторов.	Описание механизмов криоповреждений при замораживании. Механизмы действия глицерина.	Типы криопротекторов. Техническая реализация защиты от криоповреждений.
23.	Технология криоконсервации эмбрионов.	Понятие криоконсервации, ее значение.	Процедура криоконсервации эмбрионов: насыщение криопротектором, режимы замораживания, размораживание, хранение.	Устройство замораживателя. Витрификация, медленное и быстрое охлаждение.
24.	Методы определения пола ранних эмбрионов.	Понятие эмбриосексинга, методы. Значение для животноводства.	Описание цитогенетического, иммунологического и молекулярно-генетического методов определения пола.	Сексирование семени.

25.	Биологические и технологические особенности микроорганизмов.	Размеры, масса, состав и строение микробной клетки.	Биотехнологические особенности микроорганизмов.	Связь биологических особенностей с режимами культивирования.
26.	Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.	Группы микроорганизмов для биотехнологии.	Характеристика основных групп.	Виды микроорганизмов и использование продуктов их синтеза.
27.	Получение штаммов-продуцентов.	Понятие штамма.	Методы получения штаммов-продуцентов.	Генноинженерные штаммы и их получение.
28.	Биотехнологический процесс и его стадии, типы процессов.	Понятие биотехнологического процесса, три стадии.	Описание предферментационной, ферментационной и постферментационной стадий. Основные технические процессы на каждой стадии.	Описание конкретного биотехнологического процесса.
29.	Промышленное культивирование микроорганизмов.	Понятие промышленного культивирования и его назначение.	Виды культивирования по продолжительности, объему.	Техническая реализация разных видов культивирования.
30.	Рост культуры микроорганизмов в несменяемой среде.	Основные фазы роста культуры в несменяемой среде	Характеристика фаз роста культуры микроорганизмов.	Управление стационарной фазой роста
31.	Глубинное культивирование микроорганизмов.	Понятие и применение глубинного культивирования.	Виды глубинного культивирования. Оборудование.	Примеры производства на основе глубинного культивирования.
32.	Типы ферментеров	Ферментер - определение и назначение	Устройство ферментера. Типы ферментеров по типу перемешивания среды.	Турбидостат и хемостат.
33.	Поверхностное культивирование микроорганизмов.	Понятие и применение поверхностного культивирования.	Виды поверхностного культивирования. Оборудование.	Примеры производства на основе поверхностного культивирования.
34.	Типы культивирования по продолжительности.	Понятие периодического и непрерывного культивирования	Особенности технической реализации периодического и	Полупериодическое культивирование, отъемно-доливной способ

		я.	непрерывного культивирования. Оборудование.	
35.	Типы биопрепаратов.	Три типа биопрепаратов: живые культуры, мертвая биомасса, метаболиты.	Выбор технологии культивирования в зависимости от типа биопрепарата.	Различия в технических приемах при производстве разных биопрепаратов.

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<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 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);

Разработчик \_\_\_\_\_ Маренков В.Г.