

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра генетики и селекции

Рег. № БГЧЕР.03-52


«30» 06 2023 г.

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от « 30 » июня 2023 г. № 13

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

А.В. Кочетов

ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДВ.01.02 Молекулярная биотехнология

Шифр и наименование дисциплины

35.03.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Биотехнология, генетика и селекция растений

Направленность (профиль)

Новосибирск 2023

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Молекулярная биотехнология как главное направление в развитии общей биотехнологии.	<i>ПК-12</i>	Тестовые задания
2	ДНК, РНК и синтез белка	<i>ПК-12</i>	Тестовые задания
3	Технология рекомбинантных ДНК	<i>ПК-12</i>	Семинар
4	Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК	<i>ПК-12</i>	Семинар
5	Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах.	<i>ПК-12</i>	Семинар
6	Получение рекомбинантных белков с помощью эукариотических систем	<i>ПК-12</i>	Семинар
7	Биодеградация токсичных соединений и утилизация биомассы	<i>ПК-12</i>	Семинар
8	Бактерии, стимулирующие рост растений	<i>ПК-12</i>	Семинар
9	Микробные инсектициды	<i>ПК-12</i>	Семинар
10	Генная инженерия растений: методология	<i>ПК-12</i>	Тестовые задания
11	Генная инженерия растений: применение	<i>ПК-12</i>	Тестовые задания Семинар
12	Трансгенные животные	<i>ПК-12</i>	Семинар
13	Экзамен	<i>ПК-12</i>	Вопросы к экзамену

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Тестовые задания по разделам дисциплины

Раздел 1. «Молекулярная биотехнология как главное направление в развитии общей биотехнологии»

### I. Вставьте пропущенное слово

1. Область научных знаний о применении биологических систем и биологических процессов для получения разнообразных продуктов \_\_\_\_\_.
2. Отрасль биотехнологии, изучающая использование микроорганизмов для получения разнообразных веществ \_\_\_\_\_.
3. Генетическая трансформация живых организмов является задачей науки \_\_\_\_\_.
4. Отрасль биотехнологии по использованию ферментов для получения химических веществ и в химических процессах \_\_\_\_\_.
5. Раздел биотехнологии, позволяющий выделять и культивировать ткани и клетки высших многоклеточных организмов \_\_\_\_\_.
6. Направление науки, занимающееся созданием неприродных форм белков на основе видоизмененных генов \_\_\_\_\_.
7. Термин биотехнология предложил в 1917 г. инженер \_\_\_\_\_.
8. Назовите древнейшие биотехнологические процессы \_\_\_\_\_.
9. Процесс разрушения отходов, попавших в окружающую среду, с помощью живых микроорганизмов \_\_\_\_\_.

### II. Выберите правильный ответ

1. Метод получения генетически одинаковых клеток, организмов
  1. Генетическая трансформация
  2. клеточная инженерия
  3. клонирование
  4. соматическая гибридизация
2. Метод, позволяющий объединять клетки разных организмов
  1. электропорация
  2. гибридизация соматическая электрофорез
  4. полимеразной цепной реакции (ПЦР)
  3. Первое промышленное биотехнологическое производство связано с получением
    1. этанола
    2. инсулина
    3. ацетона
    4. пенициллина
4. Биологически активные вещества, катализирующие химические реакции в живых организмах
  1. ферменты, энзимы
  2. регуляторы роста
  3. алкалоиды
  4. каротиноиды
5. Неприродные, синтетические химические вещества токсического действия
  1. ксенобиотики
  2. антибиотики
  3. биологически активные вещества
6. Год рождения генной инженерии
  1. 1971
  2. 1972
  3. 1973
  4. 1974
7. Первая гибридная ДНК содержала фрагменты ДНК
  1. вируса и бактерии
  2. 2-х вирусов и бактерии
  3. бактерии, дрожжевой клетки и вируса
  4. бактерии, вируса и животной клетки
8. Организмы, несущие чужеродные гены, называются
  1. гиногенные гаплоиды
  2. трансгенные
  3. полиплоиды
  4. соматические гибриды

## Раздел 2. ДНК, РНК и синтез белка

1. Перечислите принципы транскрипции
  - 1) Комплементарность;
  - 2) Антипараллельность;
  - 3) Потребность в затравке;
  - 4) Прерывистость;
  - 5) Полуконсервативность;
  - 6) Ассиметричность;
  - 7) Униполярность;
  - 8) Беззатравочность;
2. Чем отличается оперон прокариот от транскриптона эукариот
  - 1) Оперон прокариот моноцистронный;
  - 2) Оперон прокариот полицистронный;
  - 3) Отличий нет;
3. Участок ДНК ограниченный промотором и терминатором, представляющий собой единицу транскрипции это
  - 1) Рамка считывания;
  - 2) Транскриптон;
  - 3) Репликационная вилка;
4. В каком направлении транскрибируется цепи ДНК
  - 1) 3' к 5'
  - 2) 5' к 3'
  - 3) 3' к 5' и 5' к 3'
5. Как называется нить ДНК по которой происходит транскрипция
  - 1) Лидирующая; 2) Транскрипционная; 3) Значащая;
6. На каком этапе транскрипции работает голо-фермент?
  - 1) Элонгация; 2) Инициация; 3) Терминация;
7. Участки ДНК, выключающие транскрипцию
  - 1) Активаторы; 2) Энхансеры;
  - 3) Репрессоры; 4) Сайленсеры
8. Какой из процессов трансляции происходит в 3 этапа?
  - 1) Инициация 2) Элонгация 3) Терминация
9. Молекулы, имеющие форму клеверного листа, служащие для узнавания аминокислот в клетке:
  - 1) мРНК 2) тРНК 3) рРНК
10. Какая РНК имеет участок антикодон
  - 1) мРНК 2) рРНК 3) тРНК
11. Энергия для образования связи между аминокислотами в процессе трансляции берется:
  1. за счет гидролиза АТФ 2. за счет гидролиза ГТФ
  3. за счет отщепления аминокислоты от тРНК 4. за счет NADH
12. Выберите правильную последовательность для инициации трансляции
  1. Малая субъединица рибосомы соединяется с областью ШАйна-Дельгарно, присоединяется большая субъединица рибосомы, IF2 связывается с fMet tRNA и малой субъединицей, факторы инициации диссоциируют.
  2. Малая субъединица рибосомы соединяется с областью ШАйна-Дельгарно, IF2 связывается с fMet tRNA и малой субъединицей, присоединяется большая субъединица рибосомы, факторы инициации диссоциируют.
  3. IF2 связывается с fMet tRNA и малой субъединицей, малая субъединица соединяется с областью ШАйна-Дельгарно, присоединяется большая субъединица рибосомы, факторы инициации диссоциируют.

4. IF2 связывается с fMet tRNA и полной рибосомой, рибосома соединяется с областью ШАйна-Дельгарно, присоединяется большая субъединица рибосомы, факторы инициации диссоциируют.

13. Точность синтеза белка определяется

1. Проверкой точности геометрии двух любых нуклеотидов в триплете
2. Проверкой точности геометрии всех трех нуклеотидов в триплете
3. Проверкой точности геометрии первых двух нуклеотидов в триплете
4. Заменой неправильно встроенных аминокислот в белке
5. Удалении неправильно встроенных аминокислот до образования пептидной связи
6. Удалении неправильно встроенных аминокислот после образования пептидной связи

14. Синтез белка происходит за счет

1. Присоединения карбоксильной группы растущей цепи (в А сайте) к аминогруппе новой аминокислоты, находящейся в Р сайте
2. Присоединения карбоксильной группы растущей цепи (в Р сайте) к аминогруппе новой аминокислоты, находящейся в А сайте
3. Присоединения аминогруппы растущей цепи (в А сайте) к карбоксильной новой аминокислоты, находящейся в Р сайте
4. Присоединения аминогруппы растущей цепи (в Р сайте) к карбоксильной группе новой аминокислоты, находящейся в А сайте

15. При инициации трансляции fMet tRNA находится в:

1. А сайте, 2. Р сайте 3. Е сайте

16. Какой фермент осуществляет перенос метионина с метионил-тРНК (в П-центре) на вторую аминоксил-тРНК (в А-центре) с образованием пептидной связи между метионином и второй аминокислотой?

- 1) РНК -полимераза 2) пептидилтрансфераза 3) трансфераза

17. на стадии элонгации трансляции сколько необходимо аминокислот?

- 1) 10 2) 15 3) 20

18. Терминация трансляции происходит за счет:

1. Нечитаемости стоп кодонов
2. Стоп кодоны остаются пустые и рибосома соскакивает
3. К стоп кодомам присоединяются факторы терминации которые приводят к диссоциации рибосомы
4. К стоп кодомам присоединяются факторы терминации которые приводят к присоединению воды вместо аминокислоты

19. Транслокация рибосомы происходит за счет

1. Энергии гидролиза АТФ,
2. Энергии гидролиза ГТФ,
3. Фактора элонгации EF-G
4. Фактора элонгации EF-Tu
5. Поворота транспортной РНК
6. Благодаря отщеплению свободной tRNA

Раздел 3. Технология рекомбинантных ДНК

Раздел 4. Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК

Раздел 5. Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах

Раздел 6. Получение рекомбинантных белков с помощью эукариотических систем

Раздел 7. Биodeградация токсичных соединений и утилизация биомассы

Раздел 8. Бактерии, стимулирующие рост растений

Раздел 9. Микробные инсектициды

Раздел 10, 11. Генетическая инженерия растений: методология. Генная инженерия растений: применение

– оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

## 2. Вопросы для собеседования

Раздел 1. Молекулярная биотехнология как главное направление в развитии общей биотехнологии

Раздел 2. ДНК, РНК и синтез белка

Раздел 3. Технология рекомбинантных ДНК

1. Общая схема создания рекомбинантных ДНК.
2. Рестрицирующие эндонуклеазы. Сайты рестрикции. Липкие и тупые концы.
3. Плазмидные векторы. Плазмидный вектор *pBR322*
4. Введение молекул ДНК в клетки. Трансформация и отбор.
5. Создание и скрининг библиотек генов. Создание геномной библиотеки.
6. Клонирование структурных генов эукариот.
7. Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК. Векторы на основе бактериофага  $\lambda$ . Космиды. Векторные системы для клонирования очень крупных фрагментов ДНК.
8. Генетическая трансформация прокариот. Перенос ДНК в *E. coli*. Электропорация. Конъюгация.

Раздел 4. Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК

1. Химический синтез ДНК.
2. Фосфорамидитный метод.
3. Применение синтезированных олигонуклеотидов.
4. Синтез генов.
5. Методы секвенирования ДНК.
6. Дидезоксинуклеотидный метод секвенирования ДНК.
7. Секвенирования ДНК с помощью вектора на основе фага M13.
8. Праймер-опосредованная прогулка.
9. Полимеразная цепная реакция.
10. Получение с помощью ПЦР кДНК, отвечающих концам молекул мРНК.
11. Синтез генов с помощью ПЦР.

Раздел 5. Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах

1. Экспрессия генов при участии сильных регулируемых промоторов. Регулируемые промоторы.
2. Получение больших количеств белковых продуктов
3. Крупномасштабные системы.
4. Использование для экспрессии генов других микроорганизмов.
5. Химерные белки, их расщепление и применение.
6. Трансляционные экспрессирующие векторы.
7. Стабилизация белков.
8. Интеграция чужеродной ДНК в хромосому хозяина.
9. Повышение эффективности секреции.
10. Метаболическая перегрузка объектов.

Раздел 6. Получение рекомбинантных белков с помощью эукариотических систем

1. Системы экспрессии *Saccharomyces cerevisiae*.
2. Векторы для *S. cerevisiae*.

3. Прямая экспрессия в *S. cerevisiae*.
4. Секреция гетерологичных белков, синтезируемых *S. cerevisiae*.
5. Другие дрожжевые системы экспрессии.
6. Синтез поверхностного антигена вируса гепатита В.
7. Синтез бычьего лизоцима С2.
8. Системы экспрессии с использованием культур клеток насекомых.
9. Система экспрессирующих векторов на основе бакуловирусов.
10. Получение рекомбинантных бакуловирусов.
11. Создание челночного вектора на основе бакуловирусов для *E. coli* и клеток насекомых.
12. Выделение рекомбинантного белка из клеток насекомых с помощью аффинного связывания.
13. Экспрессирующие векторы для работы с клетками млекопитающих. Селективные маркерные гены.
14. Экспрессия двух клонированных генов в одной клетке млекопитающих

#### Раздел 7. Биodeградация токсичных соединений и утилизация биомассы

1. Дegrадация ксенобиотиков с помощью микроорганизмов.
2. Метаболические пути биodeградации ксенобиотиков, созданные методами генной инженерии.
3. Перенос плазмид.
4. Изменение генов.
5. Утилизация крахмала и сахаров.
6. Промышленное производство фруктозы и этанола.
7. Повышение эффективности производства фруктозы и этанола.
8. Получение силоса.
9. Утилизация целлюлозы. Компоненты лигноцеллюлозы.
10. Выделение прокариотических целлюлазных генов.
11. Выделение эукариотических целлюлазных генов.
12. Манипуляции с целлюлазными генами.

#### Раздел 8. Бактерии, стимулирующие рост растений

1. Молекулярные механизмы фиксации азота.
2. Фиксация азота. Бактерии, обладающие способностью фиксировать азот.
3. Нитрогеназа. Компоненты. Генная инженерия кластера генов нитрогеназы.
4. Гидрогеназа. Метаболизм водорода. Модификация генов гидрогеназ.
5. Образование клубеньков. Конкуренция среди организмов, образующих клубеньки. Манипуляции с генами образования клубеньков.
6. Биоконтроль патогенных микроорганизмов. Сидерофоры. Антибиотики. Ферменты. Образование кристаллов льда и антифризные белки.
7. Стимуляция роста растений свободноживущими бактериями.

#### Раздел 9. Микробные инсектициды

1. Микробные инсектициды. Преимущества биологических инсектицидов перед химическими.
2. Токсин, синтезируемый *Bacillus thuringiensis*. Механизм действия и использование
3. Идентификация генов токсинов.
4. Генная инженерия генов токсинов *Bacillus thuringiensis*.



5. Бакуловirusы как инструмент биоконтроля. Механизм действия. Усиление биоконтроля с помощью генной инженерии.

Раздел 10. Генная инженерия растений: методология

Раздел 11. Генная инженерия растений

1. Основные направления создания трансгенных форм растений.
2. Устойчивость растений к фитопатогенам.
3. Устойчивость растений к насекомым-вредителям.
4. Получение растений, противостоящих неблагоприятным воздействиям и старению. Изменение пищевой ценности растений (аминокислоты, липиды).
5. Съедобные вакцины на основе трансгенных растений.
6. Повышение эффективности процесса фотосинтеза
7. Генноинженерный подход к решению проблемы усвоения азота.
8. Изменение окраски цветков, вкуса и внешнего вида плодов.
9. Изменение окраски древесины.
10. Растения как биореакторы.
11. Создание трансгенных растений для фиторемедиации.

Раздел 12. Трансгенные животные

1. Методы создания трансгенных животных. Микроинъекции.
1. Доставка чужеродных генов путем вирусной инфекции.
2. Эмбриональные стволовые клетки. Преимущество их использования.
3. Клонирование животных.
4. Успехи генетической инженерии животных.
5. Трансгенные мыши как модельный объект для трансформации.
6. Нокаутные организмы.
7. Использование генной инженерии в животноводстве. Биофарминг.
8. Трансгенные сельскохозяйственные животные.
9. Крупный рогатый скот. Овцы, козы свиньи.
10. Трансгенные птицы и рыбы.

### **Критерий оценки результатов устного ответа обучающегося:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

## **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Вопросы к экзамену**

1. Строение и функции нуклеиновых кислот.
2. Структура и функция белков
3. Полимеразная цепная реакция (ПЦР): компоненты, схема. Применение.

4. Секвенирование ДНК с помощью метода А. Максама – У. Гилберта и дидезоксинуклеотидный метод Ф. Сэнгера. Разделение электрофорезом гигантских молекул ДНК. Искусственный синтез ДНК.
5. Общая схема создания рекомбинантных ДНК. Векторы для молекулярного клонирования.
6. Требования, предъявляемые к вектору.
7. Типы векторов: клонирующие, экспрессирующие, секретирующие, интегративные, челночные. Клонированная емкость вектора.
8. Плазмидные векторы. Маркерные последовательности. Гены устойчивости к антибиотикам.
9. F-плазмиды, R-плазмиды, плазмиды деградации, криптические плазмиды.
10. Плазмиды со строгим контролем репликации. Мультикопийные плазмиды. Группы несовместимости. Плазмиды с узким и широким спектром хозяев.
11. Плазмидный вектор *pBR322*.
12. Клонирование генов в *lacZ* из *lac*-оперона *E.coli*.
13. Введение молекул ДНК в клетки. Пермиссивные клетки. Трансформация. Трансфекция.
14. Компетентность физиологическая и индуцированная. Биологическое значение природной компетентности. Усиление компетентности *B. subtilis*.
15. Создание библиотек генов про- и эукариот. Выделение мРНК. Синтез двухцепочечной кДНК на мРНК.
16. Скрининг библиотек генов. Скрининг с помощью гибридизации.
17. Иммунологический скрининг. Скрининг по активности белка.
18. Клонирование фрагментов генома в бактериофаге  $\lambda$ . Литический и лизогенный путь развития фагов. Космиды.
19. Фазмиды. «Прогулка по хромосоме». Клонирование ДНК в фаге M13.
20. Генетическая трансформация прокариот. Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах.
21. Повышение эффективности технологии рекомбинантных ДНК
22. Экспрессия генов при участии сильных регулируемых промоторов
23. Использование рекомбинантных микроорганизмов для продуктов.
24. Генная инженерия белка
25. Биodeградация токсичных соединений и утилизация биомассы.
26. Утилизация крахмала и сахаров.
27. Бактерии, стимулирующие рост растений.
28. Микробные инсектициды.
29. Получение рекомбинантных белков с помощью эукариотических систем.
30. Рекомбинантные белки, экспрессируемые в клетках млекопитающих.
31. Генетическая инженерия растений (трансгенные растения)
32. Трансформация растений Ti-плазмидой из *Agrobacterium tumefaciens*.
33. Векторные системы на основе Ti-плазмид. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений.
34. Методы прямого переноса генов в растения Бомбардировка микрочастицами.
35. Применение репортерных генов при трансформации клеток растений.
36. Экспрессия чужеродных генов в растениях. Промоторы.
37. Трансгенные растения, не содержащие маркерные гены.
38. Введение чужеродных генов в хлоропластную и митохондриальную ДНК
39. Устойчивость к насекомым-вредителям.
40. Устойчивость к вирусам.
41. Устойчивость к гербицидам.
42. Устойчивость к грибам и бактериям.
43. Устойчивость к неблагоприятным воздействиям и старению.

44. Изменение пищевой ценности растений.
45. Растения как биореакторы.
46. Генетически модифицированные животные.
47. Трансгенные животные: методология.
48. Трансгенные сельскохозяйственные животные.
49. Трансгенные птицы и рыбы.
50. Контроль применения генно-инженерных методов

#### **Критерий оценки знаний студентов на экзамене:**

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» 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 «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» 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 «ПК-12» - Способен использовать современные методы в селекционном процессе**

#### ***Задания закрытого типа***

1. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:

1. физиологией; 2. термодинамикой; 3. статистикой; 4. биотехнологией;
5. синергетикой.

*Правильный ответ: 4*

2. Объектами биотехнологии являются:

1. органические кислоты; 2. изолированные клетки; 3. почва; 4. неорганические кислоты; 5. Металлы

*Правильный ответ: 2*

3. Цели биотехнологического производства:

1. получение максимального количества биомассы микроорганизмов, или продуктов их метаболизма

2. разработка методов практического использования продуктов жизнедеятельности микроорганизмов

3. изучение влияния продуктов жизнедеятельности микроорганизмов на жизнедеятельность человека

4. изучение влияния продуктов жизнедеятельности микроорганизмов на жизнедеятельность с.-х. животных.

*Правильный ответ: 1*

4. С использованием микроорганизмов метан получают в специальных реакторах из... : 1. гидролизатов целлюлозосодержащего сырья 2. зерна ячменя 3. навоза животных 4. Мелассы

*Правильный ответ: 3*

5. Превращение одних веществ в другие с помощью микроорганизмов называется: 1. гидролиз 2. обмен веществ 3. биоконверсия 4. Экстракция

*Правильный ответ: 3*

6. В состав современной биотехнологии входят:

1. пивоварение, сыроделие; 2. культивирование микроорганизмов с целью получения различных белковых продуктов; 3. генная и клеточная инженерии.

*Правильный ответ: 1, 2, 3*

7. Выберите процессы, которые ведут к образованию метана:

1. разложение целлюлозы; 2. уксуснокислородное брожение; 3. полное окисление углеводов; 4. синтез белка.

*Правильный ответ: 1, 3*

8. Создание ранее неизвестных клеточных систем с новыми свойствами на основе клеточных взаимодействий называют:

1. генетической инженерией; 2. клеточной инженерией; 3. хромосомной инженерией; 4. геномной инженерией; 5. Клонированием

*Правильный ответ: 2*

9. Среда для выращивания клеток растений должна содержать специфические стимуляторы роста:

1. инсулин, глюкагон, простагландины  
2. индолуксусная кислота, кинетин и гибберелиновая кислота  
3. гидрокартизон и прогестерон  
4. гидрокартизон и кинетин  
5. гидрокартизон и глюкагон

*Правильный ответ: 2*

10. Непрерывные процессы культивирования используют в основном для:

1. наработки клеточной биомассы; 2. получения аминокислот; 3. получения этанола; 4. получения уксусной кислоты; 5. получения метаболитов

*Правильный ответ: 1, 5*

11. Основная технология, лежащая в биотехнологическом производстве антибиотиков, витаминов, стероидов, ферментов, этанола, биогаза:

1. техника рДНК; 2. энзиматическая инженерия; 3. техника культур клеток; 4. сбраживание; 5. генетическая инженерия

*Правильный ответ: 2*

12. Лигирование в генетической инженерии - это:

1. любой процесс с участием ДНК-лигаз; 2. ковалентное соединение концов ДНК;  
3. соединение любых фрагментов ДНК; 4. все ответы верны;  
5. правильного ответа нет.

*Правильный ответ: 4*

13. Векторная молекула - это:

1. плазида бактерий, которая способна передаваться в клетки;  
2. рекДНК, которая легко вводится в клетку;  
3. любая ДНК, которая способна переносить чужеродные фрагменты ДНК;

4. ДНК, которая стабильно наследуется в клетке;
6. многокопийная плазмида;
7. все ответы верны.

*Правильный ответ: 7*

14. В упаковочную систему бактериофага, используемую в генной инженерии, входят:

1. белки капсида + фаговая ДНК + АТФ;
2. белки капсида + рекДНК + АТФ;
3. белки капсида + рекДНК + фаговая ДНК;
4. все ответы верны.

*Правильный ответ: 3*

15. Метод, при котором молекулы разделяются на основе их подвижности под действием электрического поля:

1. гель-электрофорез;
2. спектрофотометрия;
3. полимеразная цепная реакция;
4. флуориметрия.

*Правильный ответ: 1*

#### *Задания открытого типа*

Впишите термины, соответствующие характеристике (определению)

1. Автономно реплицирующаяся молекула ДНК, в которую можно встраивать фрагменты чужой ДНК и вводить в клетки – \_\_\_\_\_.
2. Короткие олигонуклеотиды (фрагменты ДНК), содержащие в своем составе нуклеотидную последовательность какого-либо сайта рестрикции \_\_\_\_\_.
3. Многократное удвоение плазмиды или фрагмента ДНК – \_\_\_\_\_.
4. Фермент, отвечающий за восстановление молекулы ДНК – \_\_\_\_\_.
5. Рестриктаза, выделенная из *Thermusaquaticus*, называется – \_\_\_\_\_.
6. Способ введения ДНК, основанный на изменении проницаемости ЦПМ путем обработки электроимпульсами, называется – \_\_\_\_\_.

*Правильный ответ: 1 - Плазмида, 2 – сайты рестрикции, 3 – репликация, 4 – ДНК-полимераза, 5 - TaqI, 6- электропорация*

#### Критерии оценки сформированности компетенции

Процент правильных ответов	Оценка
от 89 и более	отлично
от 79 до 88	хорошо
от 50 до 87	удовлетворительно
менее 50	неудовлетворительно

Составитель \_\_\_\_\_



Кондратьева И.В.

**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»	«Недостаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Недостаточный»

**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).