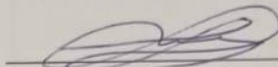


# ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

## Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № БРЭп.04-10  
«07» 10 2022г.

УТВЕРЖДЁН  
на заседании кафедры  
Протокол от «5» 10 2022 г. № 2  
Заведующий кафедрой

 Н.Н. Кочнев

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### Б1.0.10 Прикладная биотехнология

06.04.01 Биология, профиль Биологические ресурсы и экология

Новосибирск 2022

9810

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемком петенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Предмет прикладной биотехнологии.	ОПК 5	Тест, технология критического мышления: каждый учит каждого
2	Современные проблемы и методы биотехнологии.	ОПК 5	Тест, технология критического мышления: обучение в команде
3	Промышленная и экологическая биотехнология.	ОПК 5	Тест, технология критического мышления: метод Jigsaw
4	Современные достижения биотехнологии в сельском хозяйстве.	ОПК5	Тест, ситуационные задачи
5	Биотехнологические методы консолидации и размножения генотипов выдающихся животных.	ОПК 5	Тест, технология критического мышления: метод «Learning Together»
6	Пищевая биотехнология.	ОПК 5	Тест, коллоквиум
7	Медицинская биотехнология.	ОПК 5	Тест, написание статей, тезисов, доклады выступлений
8	Имобилизованные биообъекты в биотехнологиях.	ОПК 5	Тест, собеседование
9	Санитарная профилактическая биотехнология.	ОПК 5	Тест, подготовка тематических обзоров

## Технологии критического мышления

### Раздел 1. Предмет прикладной биотехнологии.

#### **Каждый учит каждого**

Стратегия «каждый учит каждого» может использоваться при введении какого-либо блока или при обобщении изученных моментов при завершении работы с блоком информации.

*Цель:* Данная стратегия дает возможность магистрантам принимать участие в обучении и передаче своих знаний другим обучающимся. Использование этого метода даст учащимся общую картину понятий и фактов, которые необходимо изучить во время занятия, а также вызовет вопросы и повысит интерес.

*Алгоритм:*

1) Преподаватель готовит карточки с фактами, относящимися к теме занятия, на каждого магистранта по одной.

Например:

1. Характеристика различных видов биотехнологической продукции (мировой объем производства в натуральном и денежном выражении)
2. Структура рынка биотехнологий в РФ.
3. Рынок биотехнологических фармацевтических продуктов
4. Долевое соотношение импорта биотехнологических фармацевтических продуктов.
5. Соотношение импорта и отечественного производства ферментов и ферментных препаратов
6. Инновационные биотехнологические системы в животноводстве
7. Особенности развития исследований и коммерциализации биологических технологий в США, Японии, странах ЕС и России..

2) Затем раздает по одной карточке каждому обучающемуся.

3) В течение нескольких минут магистрант должен прочесть информацию на карточке. Преподаватель должен ходить по комнате и контролировать степень понимания аспирантами представляемой информации.

4) После прочтения попросите магистранта начать ходить по аудитории и знакомить со своим фактом встречающихся людей (по одному человеку). Упражнение продолжается до тех пор, пока каждый человек не поговорит с каждым из своих одноклассников.

5) Магистранты могут одновременно говорить только с одним одноклассником. Задача состоит в том, чтобы поделиться своим фактом и самому узнать один факт от другого человека.

6) После того, как магистранты завершат это упражнение, преподаватель спрашивает их о том, что они узнали друг от друга.

7) Магистранты заполняют таблицы. Например,

Таблица 1

Структура рынка биотехнологии в РФ

	Импорт	Отечественное производство
Медицинская биотехнология		
Пищевая биотехнология		
Экологическая биотехнология		
Сельскохозяйственная б-ия		

### Раздел 2. Современные проблемы и методы биотехнологии

#### **Кооперативный метод «Обучения в командах»**

*Алгоритм:*

- 1) Преподаватель дает обзорную лекцию по темам " Биотехнология, генетическая и

клеточная инженерия", «Биотехнология и новейшие генетические методы диагностики " с акцентом на тех моментах, по которым команды будут выполнять индивидуальные задания Лекции достаточно емкие по содержанию и одновременно практически направленные.

2) После этого на занятии магистранты работают в двух командах над конспектами лекции, помогая друг другу понять ее содержание. Акценты на такие вопросы, как:

1. Научные предпосылки возникновения генетической и клеточной инженерии
2. Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии.
3. Технологии рекомбинантных ДНК.
4. Клонирование известных и конструирование новых белков.
5. Общая схема векторов для клонирования и экспрессии рекомбинантных ДНК
6. Рестрикционный анализ. Ферменты рестрикции. Происхождение ферментов рестрикции. Физическое картирование.

Обучающиеся задают друг другу вопросы, проясняя непонятные для себя моменты. Вопросы преподавателю задаются только в том случае, если никто из членов команды не может ответить на них.

3) После проработки конспекта лекции магистранты выполняют индивидуальные работы — заполняют таблицу о преимуществах использования молекулярно-генетических методах.

Таблица 1

Молекулярно-генетические методы диагностики

Молекулярно-генетические методы	Области применения	Преимущества
Днк-фингерпринт		
ПЦР		
Саузерн-блоттинг		
Секвенирование		

### Раздел 3. Промышленная и экологическая биотехнология.

#### **Кооперативный «Method Jigsaw»**

##### Алгоритм:

1) Магистранты организуются в группы по 4-6 человек для работы над заданием, которое разбито на фрагменты (логические или смысловые блоки). Каждый член малой группы находит материал по своей части. Например:

- Биопрепараты для утилизации органических отходов животноводческих стоков.
- Эра новейших биотехнологических процессов.
- Биопрепараты для утилизации органических отходов животноводческих стоков
- биомассы, установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов

2) Затем магистранты, изучающие один и тот же вопрос, но состоящие в разных малых группах, встречаются и обмениваются данной информацией как эксперты по изучаемому вопросу. Это называется «встречей экспертов».

3) Далее они возвращаются в свои малые группы и обучают всему новому, что узнали сами от других членов малых групп. Те, в свою очередь, докладывают о своей части задания (как зубцы одной пилы). Поскольку единственный путь усвоения материала всех фрагментов состоит в том, чтобы внимательно слушать партнеров по команде и делать записи, никаких дополнительных усилий со стороны преподавателя не требуется. Магистранты заинтересованы в том, чтобы их одноклассники добросовестно выполнили задание, так как это отражается на их итоговой оценке. Отчитываются по всей теме каждый в отдельности и вся команда целом.

4) На заключительном этапе преподаватель может попросить любого члена команды ответить на любой вопрос.

#### *Раздел 4. Современные достижения биотехнологии в сельском хозяйстве*

##### **Ситуационные задачи**

- 1) ситуация, для овладения которой индивид или коллектив должны найти и использовать новые для себя средства и способы деятельности;
- 2) магистранты предлагают свои варианты решения. Важно, чтобы аргументация позиции каждого магистранта обсуждалась всеми членами группы, а преподаватель лишь подводит итог рассуждениям обучающихся
- 3) Проблемная ситуация (например, невозможности выполнить теоретическое или практическое задание с помощью ранее усвоенных знаний) приводит к появлению потребности в новых знаниях, в том неизвестном, которое позволило бы разрешить возникшее противоречие.
- 4) Использование ситуационных задач способствует формированию мышления студента, поощряет творческий спор, значительно стимулирует студентов и даёт или чувство удовлетворенности от своей работы.

Предлагаемые ситуационные задачи:

1. На биотехнологическом производстве для нужд сельского хозяйства производится препарат обладающий перечисленными свойствами:
  - 1) Восстановить и поддержать плодородие различных типов почв естественным путем;
  - 2) Повысить урожайность сельскохозяйственных культур
  - 3) Укрепить иммунитет, снизить поражения растений патогенными микроорганизмами;
  - 4) Улучшить качество и сохранности производимой продукции;
  - 5) Снизить потребность в минеральных удобрениях и ядохимикатах;
  - 6) Повысить на 15–40% биологическую (азотфикси-рующую) активности почвы, улучшить ее физико-химические показатели.
  - 7) Улучшения микробного баланса ЖКТ
  - 8) Ускорения переваривания корма
  - 9) Увеличения усвояемости питательных веществ корма
  - 10) Увеличения молочной продуктивности коров
  - 11) Повышение пищевой и биологической ценности молока

К какой группе относится описанный препарат. Опишите биотехнологические этапы производства данной группы препаратов

2. Наиболее эффективным и чувствительным методом диагностики вируса лейкоза крупного рогатого скота (КРС) является метод ДНК-диагностики КРС, позволяющий выявить вирус на самых ранних стадиях заражения (в течение 1-2 недель после инфицирования) и тестировать молодняк с 15-дневного возраста (а не с 6 месяцев, как при диагностике иммунологическими методами). Однако на практике не всегда выявляется вирус лейкоза, даже у РИД-положительных. Почему разработанные в нашей стране диагностикумы не всегда обеспечивают выявление вирусоносительства и в ряде случаев могут приводить к противоречивым результатам?

#### *Раздел 5. Биотехнологические методы консолидации и размножения генотипов выдающихся животных.*

##### *Тема 5.3 Трансгенные животные в сельском хозяйстве*

##### **Метод «Learning Together»**

###### *Алгоритм*

- 1) Учебная группа студентов разбивается на группы по 3-5 человек.

2) Каждая малая группа получает одно подзадание какого-либо задания, с которым работает вся учебная группа.  
Например:

Ниже приведены 4 правильных ответа для 8 задач (4.1 – 4.8).  
Поставьте в ответах те номера задач, которые им соответствуют.

- В приведенной ДНК имеется один участок распознавания:  
ГТАТЦЦ для рестриктазы Bam I. Поэтому ДНК может быть разрезана в одном месте с образованием двух фрагментов.
- Рестриктаза EcoR I может разрезать фрагмент **а**.
- Частота встречаемости четырехнуклеотидного фрагмента ЦЦГГ составит  $(1/4)^4 = 1/256$ . Таким образом, средняя длина фрагментов ДНК при разрезании Hpa II составит 256 нуклеотидных пар.
- Средняя длина фрагментов ДНК при разрезании рестриктазами, узнающими восьминуклеотидную последовательность, составит 65536 нуклеотидных пар.
- Средняя длина фрагментов при разрезании рестриктазами составит 53637 нуклеотидных пар.

#### *4.Задачи для самоконтроля*

**4.1.** Фрагмент ДНК длиной 2 тысячи нуклеотидных пар (2 килобазы) имеет один сайт рестрикции для фермента EcoRI.

Сколько фракций ДНК будет присутствовать на фореграмме, окрашенной этидиум бромидом, после электрофореза в агарозном геле образца этой ДНК, обработанной EcoRI?

**4.2.** Фрагмент ДНК длиной 8 тысяч нуклеотидных пар имеет два сайта рестрикции для фермента BamI. Как будет выглядеть электрофореграмма, окрашенная этидиум бромидом, после электрофореза в агарозном геле образца этой ДНК, разрезанной этой рестриктазой на неровные части?

**4.3.** Кольцевая молекула митохондриальной ДНК (мтДНК) имеет один сайт рестрикции для рестриктазы EcoRI.

Сколько фракций ДНК будет присутствовать на фореграмме после электрофореза в агарозном геле образца этой ДНК, обработанной EcoRI?

**4.4.** Фрагмент бактериальной ДНК длиной 5 килобаз имеет один сайт рестрикции для фермента EcoRI и два сайта для BamI.

Как будет выглядеть электрофореграмма после электрофореза в агарозном геле образца этой ДНК обработанной только EcoRI, только BamI, а также смесью этих двух рестриктаз?

**4.6.** Полученную выше смесь рестрикционных фрагментов ДНК обработали еще одним ферментом – EcoR I, при этом в спектре исчезла фракция 3 кб, но появилась новая – величиной 1.5 кб. Какой вид будет иметь рестрикционная карта в этом случае?

**4.8.** Имеется последовательность очищенной молекулы ДНК. После обработки этой ДНК ферментом EcoRI получены фрагменты 1, 2, 3 и 4.

Каждый из четырех фрагментов был разрезан HindIII. В результате фрагмент 3 разрезался на два субфрагмента 31 и 32, а фрагмент 2 распался на 21, 22 и 23.

После обработки исходной целой ДНК ферментом HindIII получено четыре фрагмента А, Б, В и Г. Когда каждый из этих фрагментов обработали EcoRI, то фрагмент Г разрезался

на фрагменты 1 и 31, А расщепился на 32 и 21 и Б разрезался на 23 и 4. Фрагмент В оказался идентичным с 22. Нарисовать рестрикционную карту исходной ДНК.

В результате совместной работы малых групп достигается решение общего задания.

3) Оценивается работа малой группы в зависимости от достижений каждого студента. В этом случае задания в группах дифференцируются по сложности и объему.

4) Обязательным остается требование активного участия каждого члена малой группы в общей работе, но в соответствии со своими возможностями.

## *Раздел 6. Пищевая биотехнология*

### **Вопросы к коллоквиуму**

1. Основные направления пищевой биотехнологии.
2. Задачи в области пищевой биотехнологии, отраженные в концепции развития биотехнологии РФ до 2020г.
3. Инновационные и функциональные продукты питания.
4. Спортивное питание.
5. Лечебное питание.
6. Детское питание.
7. Производство белка одноклеточных организмов. Проблемы и перспективы.
8. Промышленные штаммы-продуценты. Сырьевая база. Требования, предъявляемые к качеству готового продукта.
9. Биомасса промышленных микроорганизмов как сырье для получения широкой гаммы продуктов различного назначения.
10. Продукция микробиологического синтеза для пищевой промышленности: производство препаратов ферментов (рениноподобных протеиназ, глюкоизомеразы, бета-галактозидазы, бета-фруктофуранозидазы)
11. Производства, основанные на получении и переработке биомассы промышленных микроорганизмов (препараты биологически активных добавок, содержащих смеси аминокислот, пептидов, витаминов и микроэлементов; пищевкусовые добавки;
12. Концентраты и изоляты белковых веществ); производство подсластителей-заменителей сахара (глюкозо-фруктозные сиропы, аспартам); производство консервантов (низина).

## *Раздел 7 Медицинская биотехнология.*

### **Темы к написанию статей, тезисов, докладов выступлений**

1. Основные направления медицинской биотехнологии.
2. Биологическая функция стволовых клеток.
3. Современные направления в терапии стволовыми клетками.
4. Антиретровирусные препараты.
5. Успехи в лечении ВИЧ и СПИД.
6. Профилактика заражения ВИЧ.
7. Медицинские репродуктивные технологии.
8. Профилактика заражения ВИЧ новорождённых у ВИЧ+ матерей.
9. Противоопухолевые препараты.
10. Методы клеточной инженерии, методы генной инженерии (в том числе получение видоспецифических для человека препаратов интерфероны, интерлейкины, инсулин).
11. Производство инсулина
12. Актуальность применения интерферонов. Коммерческие препараты

- интерферонов. Интерфероны, производимые в Новосибирской области
13. Продукция предприятия «Вектор» (наукоград Кольцово НСО)
  14. Биологическое значение интерлейкинов
  15. Сывороточные препараты

*Раздел 8. Имобилизованные биообъекты в биотехнологиях.*

**Вопросы к собеседованию:**

1. Инженерная энзимология и повышение эффективности биообъектов
2. Имобилизованные (на нерастворимых носителях) биообъекты и их многократное использование. Ресурсосбережение. Экологические преимущества. Экономическая целесообразность.
3. Имобилизация за счет образования ковалентных связей между ферментом и носителем.
4. Адсорбция ферментов на инертных носителях и ионообменниках.
5. Имобилизация ферментов путем включения в структуру геля
6. Микрокапсулирование ферментов как один из способов их имобилизации.
7. Размеры и состав оболочки микрокапсул.
8. Использование имобилизованных ферментов при производстве антибиотиков
9. Имобилизованные ферменты и лечебное питание.
10. Удаление лактозы из молока с помощью имобилизованной бетагалактозидазы.
11. Превращение глюкозы во фруктозу с помощью имобилизованной глюкоизомеразы.
12. Ферментные электроды на основе имобилизованных ферментов: глюкозооксидазы, лактатдегидрогеназы, уреазы, пенициллиназы.
13. Имобилизация целых клеток микроорганизмов и растений. Моноферментные биокатализаторы на основе целых клеток

*Раздел 9. Санитарная и профилактическая биотехнология.*

**Подготовка тематических обзоров на следующие темы:**

- Использование биосенсоров и диагностических систем для контроля за воздухом и санитарным состоянием водных стоков.
- Основные санитарные показатели для оценки уровня загрязнения окружающей среды.
- Использование биотестов (морские светящиеся бактерии, простейшие тетрахимены, дафнии) для оценки отходов на сапрофитную микрофлору и чистоты водных стоков от химических загрязнений.
- Роль биотехнологии в санитарии и профилактике различных заболеваний.

**Критерии оценки:**

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



## Вопросы для коллоквиумов, собеседования

### Раздел 1. Предмет прикладной биотехнологии.

1. Характеристика различных видов биотехнологической продукции (мировой объем производства в натуральном и денежном выражении) и ее основные потребители.
2. Основные биообъекты биотехнологии: микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.
3. Методы конструирования продуцентов биологически активных веществ: селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридная технология.
4. Биотехнология на рубеже XX–XXI веков.
5. Новейшие достижения в области биотехнологии, трансгенные организмы и продукты.
6. Геномика и протеомика, медицинская биотехнология, новые биоматериалы.
7. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.
8. Особенности развития исследований и коммерциализации биологических технологий в США, Японии, странах ЕС и России.
9. Характеристика различных видов биотехнологической продукции (мировой объем производства в натуральном и денежном выражении) и ее основные потребители.

### Раздел 2. Современные проблемы и методы биотехнологии.

1. Какие болезни подлежат генотерапии?
2. Какие заболевания называются наследственными?
3. Стратегия генной терапии в борьбе с опухолями?
4. Какие методы применяются в генной археологии?
5. Трансгенные микроорганизмы как инструмент исследования генов эукариот.
6. Какую опасность может представлять интродукция трансгенных организмов в окружающую среду?
7. Что такое "генная дактилоскопия"?
8. Что такое "генная археология"?
9. Какие заболевания диагностируются генной диагностикой?
10. Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии. Технологии рекомбинантных ДНК.
11. Клонирование известных и конструирование новых белков.
12. Общая схема векторов для клонирования и экспрессии рекомбинантных ДНК.
13. Получение трансгенных организмов, не содержащих маркерные гены.
14. Новые методы селекции – сочетание молекулярных и традиционных методов.
15. Конструирование секретирующих организмов.
16. Методы конструирования продуцентов биологически активных веществ: селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридная технология.
17. Генная терапия

### Раздел 3. Промышленная и экологическая биотехнология.

1. Типовые технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений, животных и человека.

2. Получение внеклеточных и внутриклеточных продуктов биосинтеза и биотрансформации в лаборатории и производстве.
3. Особенности иммобилизации биообъектов и их применение в биотехнологии.
4. Принципы биологических методов аэробной и анаэробной переработки промышленных и с/х отходов
5. Биотехнологические методы переработки городских и промышленных стоков. Конструкция и принцип действия промышленных биофильтров и аэротенков.
6. Техника очистки городских стоков.
7. Переработка твердых отходов.
8. Принципы применения и типы биотехнологических установок и методов для очистки газовой воздушной выбросов.
9. Биологические процессы в деградации ксенобиотиков.
10. Использование моноклональных антител для очистки биологических жидкостей.
11. Понятие о биообъекте.
12. Классификация биообъектов.
13. Генетический контроль за функционированием биообъектов.
14. Подходы к совершенствованию биообъектов
15. Условия работы биообъектов в биотехнологических системах
16. Основные биообъекты биотехнологии: микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.
17. Сырьевая база биотехнологии.
18. Типовые технологические приемы и аппаратное оформление
19. Вспомогательные стадии технологического процесса и их роль в биотехнологическом производстве.
20. Биотехнологический процесс
21. Микробиологическое производство возобновляемых источников энергии.

#### Раздел 4. *Современные достижения биотехнологии в сельском хозяйстве.*

1. Особенности получения и применения биопрепаратов для сельского хозяйства.
2. Основные группы противомикробных препаратов.
3. Классификация антибиотиков.
4. Коммерческие препараты аминокислот кормового назначения.
5. Производство премиксов для животноводства в Новосибирской области.
6. □ Актуальность производства и использования бактериальных удобрений и микробиологических средств в агропромышленном комплексе.
7. Лекарственные препараты, пищевые добавки продуцируемые трансгенными микроорганизмами
8. Как используется трансгенез микроорганизмов в биологической промышленности?
9. Технология получения биологических удобрений. Продуценты, среды, ферментационная техника.
10. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
11. Технология получения и применения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных) для агропромышленного комплекса.
12. 11. Микробиологическое производство антибиотиков кормового назначения.
13. Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения.

14. Производство премиксов.
15. Новейшие методы биотехнологии для культурных растений.
16. Что такое клон?
17. Техника микроклонального размножения высших растений.
18. Клонирование растений? Как это делается?
19. Назовите известные Вам трансгенные растения?
20. Технология получения и перспективы применения трансгенных растений.
21. Производство микробных препаратов для растениеводства
22. Понятие о партнерских отношениях между микроорганизмами и организмом животных человека.
23. Роль нормальной микрофлоры кишечника человека в функционировании организма человека.
24. Технология получения препаратов нормофлор и пробиотиков.
25. Требования к штаммам, используемым для приготовления препаратов на основе живых культур микроорганизмов.
26. Производство пробиотиков для животноводства

### ***Раздел 5. Биотехнологические методы консолидации и размножения генотипов выдающихся животных.***

1. Биотехнология в воспроизводстве животных.
2. Эффективность современных методов биотехнологии в воспроизводстве животных.
3. Искусственное осеменение животных.
4. Регулирование пола.
5. Индукция родов, трансплантация.
6. Гормоны в регуляции репродукции.
7. Пересадка эмбрионов.
8. Получение мозаиков (химер) .
9. Клонирование животных.
10. Что такое клон?
11. .Что такое клонирование гена?
12. Клонирование животных? Как это делается ?
13. Перспектива клонирования животных?
14. Какое животное клонировано впервые? Когда? Кем?
15. Морально-этические аспекты клонирования ?
16. Какие методы трансгенеза в естественных условиях Вы знаете?
17. Перечислите методы трансгенеза.
18. Почему ретровирусы являются лучшими векторами при трансгенезе?
19. Что означает генная терапия ex vivo ?
20. Использование невирусных векторов для генотерапии
21. Как подавить функцию «испорченного» гена?
22. Какие манипуляции с генами возможны и допустимы?
23. Что такое генная "кройка-шитье"?
24. Что такое "генный нокаут"?
25. Что такое "генная терапия"?
26. Чем обусловлено враждебное отношение некоторых людей к генным технологиям?
27. Основная стратегия генной терапии?

28. Реальная польза и потенциальный риск генных технологий?
29. Какие открытия позволили человечеству управлять геномом?

#### Раздел 6. *Пищевая биотехнология.*

1. Какие источники пищи называют генетически модифицированными?
2. Какая информация должна быть указана на этикетках генетически модифицированных продуктов?
3. Какие генетически модифицированные продукты производят в настоящее время?
4. Представляют ли опасность для человека генетически модифицированные продукты?
5. Для какой группы продуктов обязательно указание их происхождения как генетически модифицированных? Почему?
6. Приведите общую схему биотехнологического производства продуктов микробного синтеза
7. Какие требования предъявляются к питательным средам?
8. Каким образом получают инокулят?
9. Что такое ферментация?
10. Какие способы производства аминокислот вы знаете?
11. Какие аминокислоты получают микробным синтезом?
12. Где применяются аминокислоты?
13. Что такое витамины?
14. Какие витамины получают микробиологическим синтезом?
15. Какие способы производства органических кислот вы знаете?
16. Получение уксусной кислоты.
17. Получение лимонной кислоты

#### Раздел 7. *Медицинская биотехнология.*

1. Основа иммунобиотехнологии
2. Вакцины
3. Живые вакцины
4. Неживые вакцины
5. Комбинированные вакцины
4. Токсины, как продукты жизнедеятельности микроорганизмов (экзотоксины, эндотоксины)
5. Иммунобиотехнологические препараты
6. Получение вакцин
7. Сыворотки
8. Применение сывороток
9. Получение сывороток
10. Проблемы роста животных клеток
11. Процесс культивирования животных клеток
12. Процесс консервирования животных клеток
13. Особенности питательной среды
14. Проблемы стерилизации в иммунобиотехнологии
15. Моноклональные антитела в определении групп крови.
16. Гелевая технология определения групп крови.
17. Это диагностика, профилактика, лечение заболеваний с использованием техники моноклональных антител.

## Раздел 8. Иммобилизованные биообъекты в биотехнологиях.

1. Иммобилизованные биообъекты в медицинских биотехнологиях.
2. Способы иммобилизации биообъектов в медицинских биотехнологиях (адсорбция, ковалентное связывание, метод поперечных сшивок, инкапсулирование, иммобилизация путем включения в полимерную структуру).
3. Липосомы, наносферы, микросферы, таласферы. Аффинная хроматография.
4. Использование иммобилизованных биообъектов в медицинских биотехнологиях и в диагностике различных заболеваний.
5. Технологии получения глюкозо-фруктозных сиропов, аминокислот, дигоксина из наперстянки шерстистой;
6. Глюкозный биосенсор;
7. Иммобилизованные биообъекты как лекарственные средства (стрептодеказа, современные шовные и перевязочные материалы, использование микрокапсул в косметологии).

## Раздел 9. Санитарная и профилактическая биотехнология.

1. Охарактеризуйте влияние развития народного хозяйства на окружающую среду.
2. Охарактеризуйте взаимосвязь биотехнологии и экологии.
3. Охарактеризуйте биотехнологические методы защиты окружающей среды.
4. Охарактеризуйте принцип действия водоочистительной установки на основе микроорганизмов.
5. Что такое активный ил?
6. Как с помощью микроорганизмов можно контролировать уровень загрязнения сточных вод?
7. Охарактеризуйте принцип действия фильтров для очистки воздуха от неприятно пахнущих веществ.

### Критерии оценки:

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

## Варианты контрольных работ

### Вариант 1.

1. Введение в биотехнологию. Возникновение биотехнологии. Специфика биотехнологии. Разделы биотехнологии. Биотехнология и медицина.
2. Живая клетка и ее жизнедеятельность. Генетическая основа жизни. Изменчивость, генетическая рекомбинация – на примере микроорганизмов.
3. Генетика микроорганизмов. Основы генетической и клеточной инженерии.
4. Генная инженерия. Методы генной инженерии.
5. Биообъект, как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.
6. Микроорганизмы, как основной биообъект в биотехнологии. Принципы селекции микроорганизмов.

#### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1.) История развития биотехнологии включает следующие периоды
  1. Допастеровский
  2. Послепастеровский
  3. Антибиотиков
  4. Антител
  5. Управляемого биосинтеза
  6. Новой и новейшей биотехнологии
- 2.) Цели создания трансгенных животных
  1. Увеличение продуктивности
  2. Невосприимчивость к болезням
  3. Ксенотрансплантация органов человеку
  4. Продукция лекарственных веществ и продуктов лечебного питания
- 3.) Функцией феромонов является
  1. Антимикробная активность
  2. Противовирусная активность
  3. Изменение поведения организма со специфическим рецептором
  4. Терморегулирующая активность
  5. Противоопухолевая активность

Опишите процесс, изображенный на рисунке, по следующей схеме:

- название представленного процесса;
- биообъект, его достоинства и недостатки;
- метод выделения нужного гена, и причины его использования;
- биологические агенты и ферменты, участвующие на каждом этапе генно-инженерных манипуляций;
- вид используемого вектора, его достоинства и недостатки;
- биологическая роль названных ферментов и их функции в биотехнологическом процессе;
- метод введения молекулы ДНК в клетки и его характеристика;
- селективный маркер (ген-маркер), механизм отбора рекомбинантных продуцентов.

Рестриктаза      ген с тупыми концами



### **Вариант 2.**

1. Иммунотехнология.
2. Вакцины, вакцинопрофилактика, получение рекомбинатных вакцин.
3. Иммуноглобулины, лечебные сыворотки, их получение и применение в медицине..
4. Методы изготовления лечебно - профилактических сывороток.
5. Оценка специфической активности сывороточных препаратов.
6. Общая характеристика и требования к сывороткам, выпускаемым для практического применения.

#### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

4. Вектор на основе фаговой ДНК предпочтительнее вектора плазмиды благодаря
  1. Меньшей токсичности
  2. Большему объему информации
  3. Большей частоте включения
  4. Отсутствию лизиса клетки хозяина
5. Понятию «биообъект» соответствуют следующие определения
  1. Организм, на котором испытываются новые биологически активные вещества
  2. Организм, вызывающий контаминацию биотехнологического оборудования
  3. Фермент, используемый в аналитических целях
  4. Организм, продуцирующий биологически активные соединения
  5. Фермент - промышленный биокатализатор
6. Трансверсия - это вид внутригенной мутации, заключающийся
  1. В замене пурина на пиримидин
  2. В замене пурина на другой пурин
  3. В замене пиримидина на другой пиримидин
  4. В замене пиримидина на пурин
3. Определите лекарственную субстанцию по описанию технологического процесса:  
 «...продуцент *Streptomyces erythreus* обработан многократно рентгеновскими и ультрафиолетовыми лучами, а также азотсодержащими веществами, с селекцией на каждом этапе. Сверхпродуцент помещен в ферментатор на жидкую питательную среду, содержащую крахмал, соевую муку, кукурузный экстракт, хлорид натрия и карбонат кальция. После завершения процесса культивирования целевой продукт извлечен из культуральной жидкости

амилоацетатом и реэкстрагирован в водную фазу при  $pH=5...$ »

### **Вариант 3.**

1. Общие принципы применения сывороток.
2. Характеристика и методы применения отдельных видов лечебно-профилактических сывороток.
3. Интерлейкины, интерфероны – их получение и применение в медицине.
4. Система интерферонов. Интерлейкины.
5. Интерлейкины, интерфероны, получаемые биотехнологическим путем.
6. Экологические аспекты биотехнологии.

#### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

7. Мишенью для химических мутагенов в клетке биообъектов являются
  1. ДНК-полимераза
  2. РНК-полимераза
  3. Рибосома
  4. ДНК
  5. Информационная РНК
8. Условия сохранения протопластов в клеточной инженерии
  1. Гипотоническая среда
  2. Наличие в среде полиэтиленгликоля
  3. Наличие в среде буферного раствора
  4. Гипертоническая среда
  5. Низкая температура
9. Фильтры предварительной очистки воздуха устанавливают
  1. После компрессора
  2. Перед компрессором
  3. Перед ферментатором
  4. После влагоотделителя
4. Определите лекарственную субстанцию по описанию технологического процесса:

«...продуцент в начале производственного цикла восстанавливают из состояния анабиоза путем пассажей на жидких и твердых питательных средах. Для накопления биомассы используют питательные среды на основе печеночного бульона с добавлением натрия хлорида, пептона и лактозы. Процесс культивирования микроорганизмов ведут в биореакторах при температуре 37°C в условиях перемешивания и аэрации. Биомассу клеток отделяют от культуральной жидкости, с целью защиты клеток от низкой температуры смешивают с сахарозо-желатиновой смесью с добавлением 30-40% обезжиренного молока и подвергают лиофильной сушке...».

### **Вариант 4.**

1. Роль биотехнологии в защите и оздоровлении биосферы
2. Биологическая очистка стоков.
3. Ферментация. Рост и развитие микроорганизмов.
4. Ферменты, получаемые микробным синтезом. Культивирование микроорганизмов и оценка ферментационного процесса.
5. Строение ферментов. Источники ферментов. Стабилизация и использование ферментов.
6. Классификация питательных сред. Требования к питательным средам (ПС).



## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

10. Целевой продукт - внутриклеточный метаболит. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза

1. Периодический
2. Непрерывный
3. Полупериодический
4. Объемно-доливной

11. Цели применения инженерной энзимологии в производстве лекарственных средств

1. Получение нового лекарственного вещества
2. Получение лекарственных веществ более высокого качества
3. Улучшение технико-экономических показателей производства
4. Расширение спектра действия лекарственных веществ

12. Получение глюкозо-фруктозных сиропов из крахмала основано на использовании ферментов

1. Амилоглюкозидазы
2. Глюкоизомеразы
3. α(альфа)-амилазы
4. β(бета)-галактозидазы
5. Лактатдегидрогеназы

Установите правильную последовательность стадий и операций технологического процесса, заполните недостающие операции стадии «Подготовка и стерилизация питательной среды». Предложите методы и аппаратное оснащение операций «Стерилизация субстрата» и «Охлаждение субстрата».

1. Подготовка биообъекта
2. Подготовка и стерилизация оборудования и коммуникаций
- 3.
3. Подготовка и стерилизация субстрата
4. Подготовка и стерилизация газового потока
5. Выбор и реализация рецептуры питательной среды
6. Стерилизация питательной среды
7. Охлаждение питательной среды
8. Культивирование биообъекта
9. Выделение целевого продукта
10. Сушка целевого продукта
11. Анализ целевого продукта
12. Фасовка, упаковка, маркировка лекарственной субстанции
13. Биологическая очистка отходов

### Вариант 5.

1. Этапы приготовления комплексных и синтетических ПС на производстве. Их компоненты. Этапы приготовления ПС в лабораториях (демонстрация и лабораторная работа).
2. Контроль за качеством приготавливаемых ПС на производстве и в лабораториях (демонстрация и лабораторная работа). Методы стерилизации ПС.
3. Контроль за работой автоклавов: химический, биологический.
4. Химиотерапевтические препараты (ХТП) История развития химиотерапии. Требования к ХТП: антибиотикам, сульфаниламидным и противовирусным препаратам. Классификация антибиотиков.

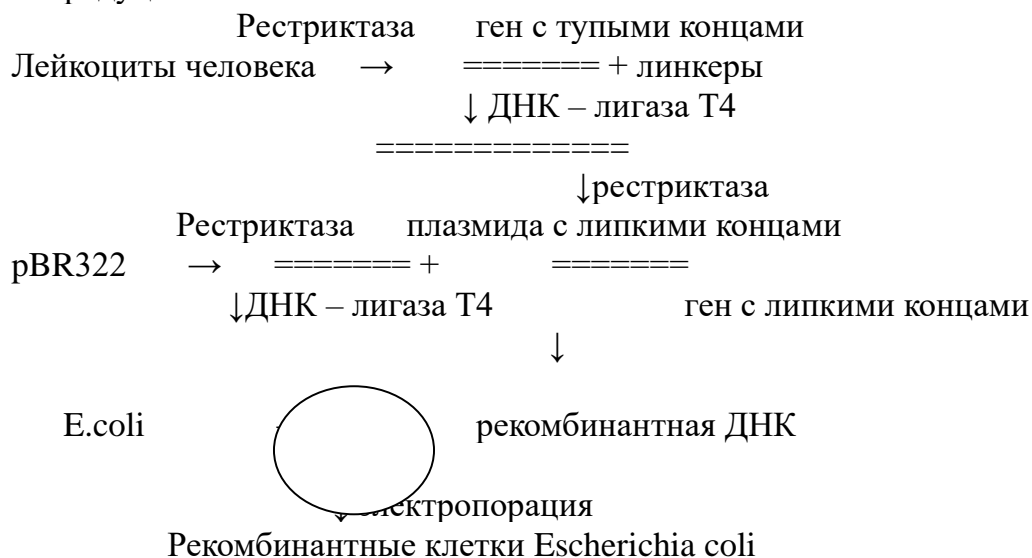
5. Плесневые грибы, актиномицеты, бактерии - продукты антибиотиков.
6. Требования к антимикробным препаратам. ХТП.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

13. Индукторами реализации тотипотентности клеток и тканей растений являются
  1. УФ-облучение
  2. Витамины
  3. Аминокислоты
  4. Фитогормоны
  5. Предшественники метаболитов
14. Тип питания культуры тканей растения
  1. Ауксотрофный
  2. Хемогетеротрофный
  3. Фотоавтотрофный
  4. Хемолитотрофный
15. Из культуры ткани Стевии выделяют
  1. Диосгенин
  2. Аймалин
  3. Антоцианы
  4. Рутин
  5. Шиконин

Опишите процесс, изображенный на рисунке, по следующей схеме:

- название представленного процесса;
- биообъект, его достоинства и недостатки;
- метод выделения нужного гена, и причины его использования;
- биологические агенты и ферменты, участвующие на каждом этапе генно-инженерных манипуляций;
- вид используемого вектора, его достоинства и недостатки;
- биологическая роль названных ферментов и их функции в биотехнологическом процессе;
- метод введения молекулы ДНК в клетки и его характеристика;
- селективный маркер (ген-маркер), механизм отбора рекомбинантных продуцентов.



## Вариант 6.

1. Вирусы, бактерии, как сырье для получения лекарственных препаратов.

2. Химиотерапия вирусных инфекций.
3. Методы определения чувствительности к антибиотикам: диффузия в иле и метод серийных разведений (лабораторная работа).
4. Основы биотехнологии бактериальных препаратов.
5. Структура биотехнологического производства.
6. История создания вакцин. Изучение лечебных профилактических и диагностических препаратов: вакцин, сывороток, антитоксинов, бактериофагов, диагностикумов, эубиотиков (таблицы, демонстрация, лабораторная работа, блок дополнительной информации) Роль качества бактериальных препаратов, изготавливаемых м/б, промышленностью. (лабораторная работа: задача на определение токсигенности дифтерийных бактерий в реакции преципитации в иле).

#### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

16. Экстракция каротина из высушенной биомассы осуществляется
  1. Подсолнечным маслом
  2. Вазелиновым маслом
  3. Летучим органическим растворителем
  4. Раствором щелочи
  5. Раствором кислоты
17. Биосинтез антибиотиков, используемых как лекарственные вещества, усиливается и наступает раньше на средах
  1. Богатых источниками азота
  2. Богатых источниками углерода
  3. Богатых источниками фосфора
  4. Бедных питательными веществами
18. Установите соответствие:
 

Антибиотик 1. Ципрофлоксацин 2. Нистатин 3. Гентамицин 4. Рифампицин	Внутриклеточная мишень А) РНК-полимераза В) рибосома С) эргостеролы ЦПМ Д) ДНК-гираза
--	---

Определите лекарственную субстанцию по описанию технологического процесса: «...продуцент *Streptomyces erythreus* обработан многократно рентгеновскими и ультрафиолетовыми лучами, а также азотсодержащими веществами, с селекцией на каждом этапе. Сверхпродуцент помещен в ферментатор на жидкую питательную среду, содержащую крахмал, соевую муку, кукурузный экстракт, хлорид натрия и карбонат кальция. После завершения процесса культивирования целевой продукт извлечен из культуральной жидкости амилоацетатом и реэкстрагирован в водную фазу при pH=5...»

#### **Вариант 7.**

1. Классификация вакцинных препаратов.
2. Живые вакцины.
3. Методы получения аттенуированных штаммов (таблица № 1).

4. Убитые вакцины. Этапы получения живых и убитых вакцин (таблица № 2).
5. Химические вакцины. Этапы серийного производства химических вакцин.
6. Антитоксины, особенности их получения.

#### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

19. Механизмы аменсализма
  1. Обмен факторами роста
  2. Обмен питательными веществами
  3. Синтез токсических веществ
  4. Поглощение незаменимых питательных веществ
  5. Секреция ферментов, разрушающих полимеры клеточной стенки
20. Иммунотоксины - это белковые гибриды, получаемые в результате конъюгации *in vitro*
  1. Полипептидных токсинов и иммуноглобулинов
  2. Иммуноглобулинов и макрофагов
  3. Цитостатиков и антител
  4. Антител и пептидных гормонов
  5. Антигенов и лимфоцитов
21. История развития биотехнологии включает следующие периоды
  1. Допастеровский
  2. Послепастеровский
  3. Антибиотиков
  4. Антител
  5. Управляемого биосинтеза
  6. Новой и новейшей биотехнологии

Определите лекарственную субстанцию по описанию технологического процесса:

«...продуцент в начале производственного цикла восстанавливают из состояния анабиоза путем пассажей на жидких и твердых питательных средах. Для накопления биомассы используют питательные среды на основе печеночного бульона с добавлением натрия хлорида, пептона и лактозы. Процесс культивирования микроорганизмов ведут в биореакторах при температуре 37°C в условиях перемешивания и аэрации. Биомассу клеток отделяют от культуральной жидкости, с целью защиты клеток от низкой температуры смешивают с сахарозо-желатиновой смесью с добавлением 30-40% обезжиренного молока и подвергают лиофильной сушке...».

#### **Вариант 8.**

1. Ассоциированные вакцины. Контроль качества, принципы конструирования.
2. Этапы создания искусственных антигенов.
3. Генно-инженерные вакцины. Лабораторная работа: изучение вакцины против гепатита В «Энджерикс».
4. Рибосомальные вакцины.
5. ДНК-вакцины.
6. Антиидеотические вакцины.

#### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

2. Цели создания трансгенных животных
  1. Увеличение продуктивности
  2. Невосприимчивость к болезням
  3. Ксенотрансплантация органов человеку

4. Продукция лекарственных веществ и продуктов лечебного питания
3. Функцией феромонов является
  1. Антимикробная активность
  2. Противовирусная активность
  3. Изменение поведения организма со специфическим рецептором
  4. Терморегулирующая активность
  5. Противоопухолевая активность
4. Вектор на основе фаговой ДНК предпочтительнее вектора плазмиды благодаря
  1. Меньшей токсичности
  2. Большему объему информации
  3. Больше частоте включения
  4. Отсутствию лизиса клетки хозяина

Установите правильную последовательность стадий и операций технологического процесса, заполните недостающие операции стадии «Подготовка и стерилизация питательной среды». Предложите методы и аппаратное оснащение операций «Стерилизация субстрата» и «Охлаждение субстрата».

1. Подготовка биообъекта
2. Подготовка и стерилизация оборудования и коммуникаций 3.
3. Подготовка и стерилизация субстрата
4. Подготовка и стерилизация газового потока
5. Выбор и реализация рецептуры питательной среды
6. Стерилизация питательной среды
7. Охлаждение питательной среды
8. Культивирование биообъекта
9. Выделение целевого продукта
10. Сушка целевого продукта
11. Анализ целевого продукта
12. Фасовка, упаковка, маркировка лекарственной субстанции
13. Биологическая очистка отходов среды
7. Охлаждение питательной среды
8. Культивирование биообъекта
9. Выделение целевого продукта
10. Сушка целевого продукта
11. Анализ целевого продукта
12. Фасовка, упаковка, маркировка лекарственной субстанции
13. Биологическая очистка отходов

#### **Вариант 9.**

1. Гормоны, выделенные из органов и тканей макроорганизма.
2. Экзогенные иммуномодуляторы.
3. Диагностические препараты: диагностические стимуляторы, моноклональные антитела для РИА и ИФА, зонды нуклеиновых кислот для выявления РНК- и ДНК- содержащих вирусов.
4. Основы биотехнологии бактериальных препаратов.
5. Структура биотехнологического производства.
6. **История создания вакцин**

#### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

5. Понятию «биообъект» соответствуют следующие определения
  1. Организм, на котором испытываются новые биологически активные вещества

2. Организм, вызывающий контаминацию биотехнологического оборудования
3. Фермент, используемый в аналитических целях
4. Организм, продуцирующий биологически активные соединения
5. Фермент - промышленный биокатализатор
6. Трансверсия - это вид внутригенной мутации, заключающийся
  1. В замене пурина на пиримидин
  2. В замене пурина на другой пурин
  3. В замене пиримидина на другой пиримидин
  4. В замене пиримидина на пурин
7. Мишенью для химических мутагенов в клетке биообъектов являются
  1. ДНК-полимераза
  2. РНК-полимераза
  3. Рибосома
  4. ДНК

#### Информационная РНК

8. Установите правильную последовательность стадий и операций технологического процесса, заполните недостающие операции стадии «Подготовка и стерилизация питательной среды». Предложите методы и аппаратное оснащение операций «Стерилизация субстрата» и «Охлаждение субстрата».

1. Подготовка биообъекта
2. Подготовка и стерилизация оборудования и коммуникаций
3. Подготовка и стерилизация субстрата
4. Подготовка и стерилизация газового потока
5. Выбор и реализация рецептуры питательной среды
6. Стерилизация питательной среды
7. Охлаждение питательной среды
8. Культивирование биообъекта
9. Выделение целевого продукта
10. Сушка целевого продукта
11. Анализ целевого продукта
12. Фасовка, упаковка, маркировка лекарственной субстанции
13. Биологическая очистка отходов

#### Критерии оценки:

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

### **Темы докладов, сообщений**

1. Использование моноклональных антител для очистки биологических жидкостей.
2. Убитые вакцины (брюшнотифозная вакцина (вакцина Венсена и вакцина Кале), вакцины против коклюша, холеры, дизентерии).
3. Анатоксины. Технология получения анатоксинов.
4. Сывороточные препараты.
5. Понятие о биообъекте. Классификация биообъектов. Биообъекты в фармации, гигиене и санитарии.
6. Перспективы биотехнологии в современном обществе.
7. Аэробные процессы очистки воздуха и воды.
8. Анаэробные процессы переработки органических отходов, характеристика и применение биогаза.
9. Методы борьбы с метаном в шахтах. Утилизация углекислоты с помощью микроорганизмов.
10. Обогащение руд, биосорбция металлов из растворов, удаление серы из нефти и угля.
11. Производства, основанные на получении и переработке биомассы промышленных микроорганизмов. Пищевкусовые добавки.
12. Концентраты и изоляты белковых веществ).
13. Производство подсластителей-заменителей сахара (глюкозо-фруктозные сиропы, аспартам)
14. Роль биотехнологии в санитарии и профилактике различных заболеваний
15. Многотоннажное микробиологическое производство индивидуальных аминокислот различного назначения.
16. Требования к штаммам, используемым для приготовления препаратов на основе живых культур микроорганизмов.
17. Современные прививочные препараты.
18. Современная классификация вакцинных препаратов.
19. Иммуносенсоры.
20. Производство консервантов
21. Мониторинг содержания анаболических стимуляторов роста животных, лекарственных средств, ксенобиотиков техногенного и биологического происхождения в кормах и продукции животноводства.
22. Тест-системы с использованием молекулярно-генетических методов для выявления и идентификации возбудителей инфекционных болезней животных вирусной и бактериальной этиологии, обеспечивающих устойчивое ветеринарное благополучие и получение продукции животноводства высокого санитарного качества.
23. Тест-системы на основе био - и нанотехнологий для биологического скрининга, иммунологического мониторинга и прогнозирования опасных и экономически значимых инфекционных заболеваний животных и оценки генетической продукции животноводства.
24. Биотехнологические линии для утилизации отходов животноводства.
- 25. Разработка и производство генетически безопасных вакцин, диагностикумов и лекарственных препаратов для ветеринарии.**

### **Критерии оценки**

- оценка «отлично» выставляется магистранту, если он отвечает полностью раскрыл суть проблемы доклада, владеет материалом, отвечает на вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется магистранту, если он раскрывает тему на 80-90%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется магистранту, если он раскрывает тему на 70-80%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется магистранту, если он раскрывает тему менее чем на 70%.

## Тестовые задания для оценки сформированности компетенций

### ОПК-5

1. Биотехнология – направление научно-технического прогресса с использованием
  - 1) микроорганизмов
  - 2) макроорганизмов животного происхождения
  - 3) ферментов
  - 4) макроорганизмов растительного происхождения
  - 5) полиферментных комплексов
  - 6) **всё перечисленное**
2. Цели создания трансгенных животных
  - 1) увеличение продуктивности
  - 2) **невосприимчивость к болезням**
  - 3) **ксенотрансплантация органов человеку**
  - 4) **продукция лекарственных веществ и продуктов лечебного питания**
  - 5) изменение поведения организма со специфическим рецептором
3. Технологический воздух, пропускаемый через ферментационный аппарат, стерилизуют методом
  - 1) термическим
  - 2) ультрафиолетовым облучением
  - 3) **фильтрацией**
4. Целевой продукт – биомасса. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза  
*Правильный ответ:* непрерывный процесс
5. Экстракция каротина из высушенной биомассы осуществляется  
*Правильный ответ:* растительными маслами
6. Пропионовокислые бактерии для биосинтеза витамина B12 совершенствуют методом  
*Правильный ответ:* слияния протопластов
7. Препараты инсулина человека получают методами
  - 1) **заменой аминокислоты аланина в 30-м положении на треонин**
  - 2) **технологией рекомбинантной ДНК**
  - 3) аффинной хроматографией свиного инсулина
  - 4) путем замены аминокислот в инсулине КРС
  - 5) **химическим синтезом.**
8. Назовите свойство лактозы, на котором основано ее выделение из сыворотки  
*Правильный ответ:* способность кристаллизоваться из пересыщенных растворов
9. Преимуществом генно-инженерного инсулина является:  
*Правильный ответ:* меньшая аллергенность;



**10** Функциональная активность ДНК-лигаз обусловлена:

*Правильный ответ:* образование фосфодиэфирных связей между концами полинуклеотидных цепей;

**11** 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;

**12.** Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков более высокие, чем в области создания рекомбинантных антибиотиков, что объясняется:

*Правильный ответ:* большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков

**13.** Основное преимущество полусинтетических производных эритромицина-, азитро-, рокситро-, кларитромицина перед природным антибиотиком обусловлено:

*Правильный ответ:* активностью против внутриклеточно локализованных паразитов

**14.** Широкое применение для промышленного выделения и очистки антибиотиков находит:

- а) хроматография в тонких слоях;**
- б) ионообменная хроматография;**
- в) высокоэффективная жидкостная хроматография;**
- г) бумажная хроматография.

**15.** Таргет:

- а) сайт на поверхности клетки;
- б) промежуточная мишень внутри клетки;
- в) конечная внутриклеточная мишень;**
- г) функциональная группа макромолекулы.

**16.** Мониторинг (применительно к лекарственному средству):

- а) введение в организм;
- б) выделение;
- в) выявление в тканях;
- г) слежение за концентрацией.**

Критерии оценки:

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

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

- оценка «удовлетворительно» выставляется магистранту, если он отвечает на 70-80% от общей суммы тестов;

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

## Вопросы к сдаче зачёта

1. Основные биообъекты биотехнологии: микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.
2. Характеристика различных видов биотехнологической продукции (мировой объем производства в натуральном и денежном выражении) и ее основные потребители.
3. Методы конструирования продуцентов биологически активных веществ: селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридная технология.
4. Сырьевая база биотехнологии.
5. Типовые технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений, животных и человека.
6. Типовые технологические приемы и аппаратное оформление: стадий культивирования (биосинтеза), поддержания асептических условий, температуры, pH среды и др. параметров процесса на требуемом уровне, тепло- и массообмена.
7. Тестирование биологически активных веществ по типовым схемам, надежности процесса, охраны окружающей среды, контроля и безопасных условий эксплуатации.
8. Вспомогательные стадии технологического процесса и их роль в биотехнологическом производстве.
9. Современные подходы к созданию ресурсо- и энергосберегающих технологий и малоотходных производств.
10. Производство белка одноклеточных организмов. Проблемы и перспективы.
11. Многократное микробиологическое производство ферментных препаратов различного назначения.
12. Микробиологическое производство индивидуальных органических кислот различного назначения.
14. Микробиологическое производство антибиотиков различных классов.
15. Микробиологическое производство витаминов.
16. Микробиологическое производство возобновляемых источников энергии.
17. Производство тепла аэробным окислением органических веществ.
18. Бактериальное выщелачивание химических элементов из руд, концентратов и горных пород.
19. Биологическая характеристика проблем охраны и восстановления окружающей среды.
20. Микробиологическое производство антибиотиков кормового назначения. Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения.
21. Производство премиксов.
22. Производство пробиотиков для животноводства.
23. Производство микробных препаратов для растениеводства: для защиты растений от вредных насекомых; антибиотиков против корневой гнили и мучнистой росы; бактериальных удобрений; стимуляторов роста растений гормональной природы
24. Достижения биотехнологии в области создания свободного от вредной микрофлоры посадочного материала (рассады) и трансгенных растений. Проблемы и перспективы.
25. Продукция микробиологического синтеза для пищевой промышленности: производство препаратов ферментов (рениноподобных протеиназ, глюкоизомеразы, бета-галактозидазы, бета-фруктофуранозидазы).
26. Профилактика заболеваний: получение собственно лекарственных средств (технологии получения инсулина, витамина С, витамина D<sub>2</sub>, резерпина, биоженшеня).
28. Условия работы биообъектов в биотехнологических системах (биотехнологический

процесс с начала и до конца обеспечивается биообъектом (на примере технологий получения витамина В12, рибофлавина, стрептокиназы, антибиотиков);

29. Генетический контроль за функционированием биообъектов.

30. Имобилизованные биообъекты в биотехнологиях. Липосомы, наносферы, микросферы, таласферы. Аффинная хроматография.

31. Имобилизованные биообъекты как лекарственные средства (стрептодеказа, современные шовные и перевязочные материалы, использование микрокапсул в косметологии).

32. Структура антител. Классификация антител. Технология получения противокорревого g-глобулина.

34. Введение в современную иммунобиотехнологию. Клеточная инженерия. Гибридная технология получения моноклональных антител.

35. Технология получения живых вакцин.

36. Технология получения убитых вакцин.

37. Препараты на основе живых культур микроорганизмов.

38. Роль нормальной микрофлоры кишечника в функционировании организма. Технология получения препаратов нормофлор и пробиотиков.

39. Санитарная и профилактическая биотехнология.

40. Основные санитарные показатели для оценки уровня загрязнения окружающей среды. Использование биотестов.

## Критерии оценки

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.

«Зачтено» выставляется обучающемуся, твердо знающему основной программный материал; грамотно и по существу, излагающему его; владеющему необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются неточности формулировок и терминологий, незначительное нарушение последовательности в изложении программного материала.

- оценка «отлично» выставляется магистранту, если он раскрывает излагаемый материал на 90-100%;

- оценка «хорошо» выставляется магистранту, если он раскрывает излагаемый материал на 80-90%;

- оценка «удовлетворительно» выставляется магистранту, если он раскрывает излагаемый материал на 70-80%.

«Не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части программного материала, как теоретического, так и практического; допускает в ответе на вопросы грубые ошибки; при изложении материала отсутствуют логические взаимосвязи между понятиями; не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

# МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«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 08-01-2015, 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)

Составитель \_\_\_\_\_ О.И. Себежко

(подпись)

« 3 » 10 2022 г.