

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. БИОТ.04-11з
«30» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры
Протокол от « 28 » 08 2023 г., № 11
Заведующий кафедрой



Кочнев Н.Н.

(подпись)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.11 Технология получения и хранения продукции
биотехнологических производств

Код и название учебной дисциплины (модуля)

19.04.01 Биотехнология
(профиль: Биотехнология)

Код и наименование направления подготовки (специальности) с указанием уровня подготовки

**Паспорт
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общая биотехнология Введение в биотехнологию. Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств.	ОПК-1	Тестовое задание, контрольная работа
2	Характеристика и классификация методов очистки БАВ Роль процессов очистки в биотехнологии. Классификация методов очистки и область их применения. Хроматографические и мембранные методы, применяемые в очистке БАВ, область их использования.	ОПК-4	Контрольные вопросы, контрольная работа
3	Сырье для ферментационных процессов	ОПК-1	Контрольные вопросы, контрольная работа
4	Основы генетической инженерии Принципы и методы генетической инженерии.	ОПК-4	Тестовое задание, контрольная работа
5	Зачет	ОПК-4	Вопросы к зачету

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1. Общая биотехнология

Тестовое задание

1. Термин «биотехнология» был введен в 1917 году
 - 1) Э. Коккингом;
 - 2) К. Эреки;
 - 3) Е. Хаувинком;
 - 4) Л. Пастером.
2. Период развития биотехнологии, характеризующийся использованием генетической и клеточной инженерии
 - 1) допастеровская эра;
 - 2) эра антибиотиков;
 - 3) эра управляемого биосинтеза;
 - 4) эра новой биотехнологии.
3. К наночастицам относят высокодисперсные частицы с заданной структурой, свойствами и размером хотя бы в одном измерении
 - 1) менее 300 нм;
 - 2) менее 200 нм;
 - 3) менее 100 нм;
 - 4) менее 50 нм.
4. Имобилизованными называют ферменты
 - 1) растворенные;
 - 2) свободные;
 - 3) прикрепленные к клеточным структурам;
 - 4) прикрепленные к нерастворимому носителю.
5. Глубинный способ культивирования микроорганизмов заключается в выращивании их
 - 1) в бескислородных условиях;
 - 2) на поверхности твердой среды;
 - 3) на поверхности жидкой среды;
 - 4) в жидкой среде.
6. В состав мяса, помимо мускулатуры, входят
 - 1) кости, хрящи, внутренние органы, жировая ткань;
 - 2) конечности, нервные волокна, сухожилия, хрящи, кости, кровеносные и лимфатические сосуды;
 - 3) соединительная ткань, нервные волокна, кости, хрящи, кровеносные сосуды;
 - 4) внутренние органы, суставы, соединительная и жировая ткани, нервные волокна, кости и хрящи.
7. Небелковая часть фермента
 - 1) апофермент;
 - 2) сорбент;
 - 3) гемфактор;
 - 4) кофактор.
8. Микроорганизмы, растущие в диапазоне от 15 до 45 °С, с оптимумом 25-30°С
 - 1) психрофилы;
 - 2) мезофиллы;
 - 3) термофилы;
 - 4) экстремальные термофилы.
9. Типичным представителем бактерий, превращающих этанол в уксусную кислоту, а уксусную кислоту в углекислый газ и воду является род

- 1) *Methylomonas*;
 - 2) *Clostridium*;
 - 3) *Acetobacter*;
 - 4) *Lactobacillus*.
10. Из 500 известных видов дрожжей первыми люди научились использовать
- 1) *Saccharomyces cerevisiae*;
 - 2) *Aspergillusoryzae*;
 - 3) *Penicillumnotatum*;
 - 4) *Candidakefyr*.
11. Процесс изменения химической структуры вещества под действием микробных или готовых ферментов
- 1) биокомпостирование;
 - 2) биоокисление;
 - 3) биокатализ;
 - 4) биотрансформация.
12. Захват биомассы микроорганизмов пузырьками пены и выделение ее из пенной фракции
- 1) фильтрация;
 - 2) флотация;
 - 3) коагуляция;
 - 4) эмульгация.
13. Метод химико-ферментативного разрушения клеток с использованием их собственных ферментов
- 1) автолиз;
 - 2) ферментолиз;
 - 3) гидролиз;
 - 4) диализ.
14. Метод концентрирования продуктов микробного синтеза, основным недостатком которого является необходимость нагревания
- 1) выщелачивание;
 - 2) осаждение;
 - 3) лиофильное;
 - 4) высушивание;
 - 5) выпаривание.
15. Биотехнологические производства выпускают:
- 1) неорганические кислоты;
 - 2) поверхностно-активные вещества;
 - 3) гормоны;
 - 4) все органические кислоты.
16. Вещество переходит из одной жидкости в другую при
- 1) твердо-жидкофазной экстракции;
 - 2) адсорбции;
 - 3) сепарации;
 - 4) жидко-жидкофазной экстракции.
17. Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:
- 1) центрифуге;
 - 2) ректификационной колонне.
 - 3) биореакторе;
 - 4) отстойнике.
18. Критерии, предъявляемые к питательным средам:
- 1) доступность;
 - 2) дешевизна;

- 3) постоянный химический состав;
- 4) высокая концентрация питательного вещества.

19. Основные отличия биотехнологического процесса от химического:

- 1) требование асептики;
- 2) наличие межфазного переноса веществ.
- 3) сложность механизма регуляции;
- 4) стабильность целевых продуктов;
- 5) высокие скорости процессов.

Раздел 2. Характеристика и классификация методов очистки БАВ

Контрольные вопросы

1. Перечислите последовательность стадий очистки при получении высокоочищенных БАВ.
2. Опишите методы осаждения БАВ из растворов.
3. Что чаще всего применяют осаждения высокомолекулярных соединений.
4. Приведите классификацию методов очистки БАВ.
5. Дайте характеристику методам очистки БАВ.

Раздел 3. Сырье для ферментационных процессов

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды сырья для биосинтеза.
2. Какое сырье требуется для развития многих микроорганизмов аукогетеротрофов.
3. Какие бывают среды по физическому состоянию.
4. Какие источники неорганического азота способны утилизировать микроорганизмы.
5. Какие источники органического азота требуются для процессов ферментации.
6. Что представляет собой кукурузный экстракт.
7. Какие неорганические соли используются в качестве сырья.
8. Какие ограничения введены по содержанию вредных примесей.

Раздел 4. Основы генетической инженерии

Тестовое задание

1. Под термином «обратная генетика» понимают следующие манипуляции:
 - 1) ДНК - РНК - белок - модификация белка – клетка;
 - 2) белок - РНК - ДНК - модификация ДНК – клетка;
 - 3) РНК - модификация РНК - ДНК – белок;
 - 4) клетка - ДНК - РНК - белок - модификация белка.
2. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в
 - 1) соматическую клетку;
 - 2) яйцеклетку;
 - 3) сперматозоид;
 - 4) митохондрии.
3. Акромегалия характерна для животных, содержащих чужеродный ген
 - 1) инсулина;
 - 2) интерферона;
 - 3) соматостатина;
 - 4) соматотропина.
4. Год, когда впервые показана роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации
 - 1) 1940;

- 2) 1944;
 - 3) 1953;
 - 4) 1957.
5. Год, когда была создана модель двойной спирали ДНК
- 1) 1940;
 - 2) 1944;
 - 3) 1953;
 - 4) 1957.
6. Первым объектом генной инженерии стала
- 1) E.coli;
 - 2) S.cerevisae;
 - 3) B.subtilis.
7. Первыми объектами генной инженерии стали вирусы и плазмиды
- 1) S.cerevisae;
 - 2) B.subtilis;
 - 3) E.coli.
8. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют
- 1) плазмиды агробактерий;
 - 2) плазмиды бактерий;
 - 3) ДНК хлоропластов и митохондрий;
 - 4) Вироиды;
 - 5) вирус SV-40.
9. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют
- 1) ретровирусы;
 - 2) плазмиды бактерий;
 - 3) ДНК хлоропластов и митохондрий;
 - 4) Вироиды.
10. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку не используют
- 1) вирус SV-40;
 - 2) ретровирусы;
 - 3) ДНК митохондрий;
 - 4) транспозоны.
11. В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют
- 1) вирус SV-40;
 - 2) вирус саркомы Рауса;
 - 3) плазмиды;
 - 4) вириды.
12. В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют
1. вирус SV-40;
 2. вирус саркомы Рауса;
 3. плазмиды агробактерий.
13. В качестве вектора для введения гена в растительную клетку не используют
1. транспозоны;
 2. ДНК хлоропластов;
 3. плазмиды бактерий;
 4. вириды.

14. В состав вектора на основе вируса не входят последовательности, отвечающие за
- 1) вирулентность;
 - 2) способность к репликации;
 - 3) маркерный признак;
 - 4) патогенность.
15. В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за
- 1) способность к передаче в клетку хозяина;
 - 2) способность к амплификации;
 - 3) маркерный признак;
 - 4) все перечисленные последовательности.
16. Вектор должен быть
- 1) большим;
 - 2) небольшим;
 - 3) верны оба утверждения.
17. В основе использования ДНК митохондрий и хлоропластов в качестве вектора лежит
- 1) кольцеобразная форма;
 - 2) объем;
 - 3) наличие гомологичных участков с ядерным геномом;
 - 4) верны все утверждения.
18. Количество нуклеотидов, составляющих вирионы
- 1) 200-250;
 - 2) 270-300;
 - 3) 320- 370;
 - 4) около 1000.
19. Вирионы имеют форму
- 1) прямолинейную;
 - 2) кольцевую;
 - 3) спиралевидную.
20. Транспозоны впервые были открыты в
- 1) 30 - х годах;
 - 2) конце 40 -х годов;
 - 3) 1971 году.
21. Транспозоны открыл
- 1) Поль Берг;
 - 2) Барбара Мак-Клинтон;
 - 3) Фредерик Сэнгер.
22. Год открытия вирионов
- 1) 1968;
 - 2) 1971;
 - 3) 1973;
 - 4) 1977.
23. Вирионам представляют собой
- 1) цепочечную ДНК;
 - 2) цепочечную РНК;

- 3) цепочечную ДНК;
 - 4) цепочечную РНК.
24. Агробактерии являются
- 1) внутриклеточными паразитами;
 - 2) внутриклеточными симбионтами;
 - 3) внеклеточными симбионтами;
 - 4) ни одно из утверждений не верно.
25. Агробактерии являются
- 1) паразитами на клеточном уровне;
 - 2) симбионтами на клеточном уровне;
 - 3) симбионтами на генном уровне;
 - 4) паразитами на генном уровне.

Критерии 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.

Критерии оценки результатов тестирования:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

Тематика контрольных работ

Раздел 1. Общая биотехнология

1. Дрожжи, их строение и использование. Современный подход к классификации.
2. Характеристика микроорганизмов-пробионтов, механизм их действия, пути поступления, требования к пробиотикам.

Раздел 2. Характеристика и классификация методов очистки БАВ

3. Выращивание микроскопических водорослей как источника пищевого белка.
4. Получение белковых препаратов для пищевых целей (водоросли и грибы как источник пищевого белка).
5. Способы получения аминокислот.
6. Биотехнологическое производство глутаминовой кислоты.
7. Технология промышленного производства триптофана.

8. Классификация сыров, микрофлора различных видов сыров, участвующая в процессе их созревания.
9. Автолитические процессы в мясном сырье, особенности и скорость протекания в мясе различных видов сельскохозяйственных животных.
10. Производство ферментов из разных видов биологического сырья.
11. Характеристика, технология производства и сферы использования микробных протеаз.
12. Характеристика, технология производства и сферы использования микробных липаз.

Раздел 3. Сырье для ферментационных процессов

13. Биотехнологическое производство микробных полисахаридов.
14. Промышленная технология производства лимонной кислоты, ее продукты.
15. Получение и использование ароматизаторов (флаворизаторов).
16. Производство и получение усилителей запаха и вкуса (глутамата натрия, рибонуклеотидов).
17. Биотехнологическое производство вакцин.
18. Классификация и характеристика отдельных видов вторичного сырья.
19. Гидролиз вторичного растительного сырья (способы, показатели).
20. Производства белковых препаратов на отходах животноводства.

Раздел 4. Основы генетической инженерии

21. Ферменты рестрикции и получение гибридной ДНК.
22. Фаговые и космидные вектора и создание геномных библиотек.
23. Генная дактилоскопия и полный сиквенс.

Критерии оценки

– «отлично» выставляется, если выполнены все требования к написанию и защите контрольной работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

– «хорошо» выставляется, если основные требования к контрольной работе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

– «удовлетворительно» выставляется, если имеются существенные отступления от требований; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

– «неудовлетворительно» выставляется, если тема контрольной работы не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же реферат не представлен вовсе.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к зачету

1. Общие представления о биотехнологии как науке, этапы развития биотехнологии.
2. Классификация микроорганизмов по типу питания и температурному режиму.
3. Классификация микроорганизмов по значению рН, солености и составу клеточной стенки.
4. Биотехнологическое использование бактерий и цианобактерий. Примеры, требования к производственным штаммам.
5. Биотехнологическое использование микроскопических грибов, простейших и одноклеточных водорослей.
6. Обмен веществ микробной клетки и его регуляция.
7. Фазы роста популяции микроорганизмов.
8. Основные стадии биотехнологического процесса: подготовительная, биотехнологическая, получения готового продукта.
9. Очистка, концентрирование, обезвоживание, модификация и стабилизация биопродуктов.
10. Общая характеристика молочнокислых бактерий рода *Lactococcus*.
11. Общая характеристика молочнокислых бактерий родов *Streptococcus*, *Pediococcus* и *Leuconostoc*.
12. Палочковидные молочнокислые бактерии родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*.
13. Пропионовокислые, уксуснокислые бактерии и дрожжи в производстве молочных продуктов.
14. Инновационные направления биотехнологии молочных продуктов.
15. Особенности развития микрофлоры в охлажденном мясном сыре.
16. Особенности развития микрофлоры в замороженном и дефростированном мясном сыре.
17. Изменение микрофлоры мяса при посоле.
18. Белок одноклеточных организмов: основные продуценты, особенности, требования, перспективы использования.
19. Строение и принцип действия ферментов.
20. Свойства ферментов.
21. Характеристика и использование ферментов класса гидролаз.
22. Имобилизованные ферменты, их преимущества, свойства носителей.
23. Методы иммобилизации ферментов.

Критерии оценки:

– «зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

– «незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

ЗАДАНИЯ
ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ
Задания закрытого типа

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-1»

1. Типичным представителем бактерий, превращающих этанол в уксусную кислоты, а уксусную кислоту в углекислый газ и воду является род

- а) *Methylomonas*;
- б) *Clostridium*;
- в) *Acetobacter*.

Ответ: в

2. Из 500 известных видов дрожжей первыми люди научились использовать

- а) *Saccharomyces cerevisiae*;
- б) *Aspergillusoryzae*;
- в) *Penicillumnotatum*.

Ответ: а

3. Процесс изменения химической структуры вещества под действием микробных или готовых ферментов

- а) биокomпостирование;
- б) биокисление;
- в) биотрансформация.

Ответ: в

4. Захват биомассы микроорганизмов пузырьками пены и выделение ее из пенной фракции

- а) фильтрация;
- б) флотация;
- в) коагуляция.

Ответ: б

5. Метод, основанный на культивировании отдельных клеток и тканей на искусственных питательных средах называется

- а) клеточная инженерия;
- б) генная инженерия;
- в) гибридизация соматических клеток;
- г) гетерозис.

Ответ: а

Задания открытого типа

6. Перечислите методы химико-ферментативного разрушения.

Ответ: Ультразвук, вращающиеся лопасти и вибраторы, встряхивание со стеклянными бусами, продавливание через узкое отверстие под высоким давлением, раздавливание замороженной массы, растирание в ступке, осмотический шок, замораживание-оттаивание, декомпрессия.

7. На какие группы делятся методы выделения продуктов биологического синтеза из культуральной жидкости.

Ответ: Экстракция, ионный обмен, адсорбция, кристаллизация – если целевой продукт в растворе. Осаждение, фильтрование, центрифугирование, сепарирование – если целевой продукт в виде твердой фазы.

8. Перечислите основные стадии биотехнологического производства.

Ответ: Подготовка сырья, получение посевного материала, подготовка питательной среды, очистка и стерилизация воздуха, ферментация, выделение биомассы, выделение конечного продукта, очистка сточных вод.

9. Назовите основную задачу стадии очистки продукта.

Ответ: Убрать примеси, сделать продукт максимально чистым.

10. Какие виды ферментации выделяют?

Ответ: Периодическая и непрерывное культивирование.

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-4»

Задания закрытого типа

1. Основной недостаток биореакторов с механическим перемешиванием

а) сложности в изменении режимов культивирования;

б) дороговизна оборудования;

в) низкий коэффициент массообмена;

г) высокая энергоёмкость.

Ответ: б

2. Микроорганизмы, участвующие в формировании рисунка (глазков) у сыров

при их созревании после завершения молочнокислого брожения

а) пропионовокислые бактерии;

б) уксуснокислые бактерии;

в) маслянокислые бактерии;

г) дрожжи.

Ответ: а

3. Маслянокислое брожение идет при участии

а) бактерий рода *Acetobacter*;

б) бактерий рода *Clostridium*;

в) плесневых грибов рода *Aspergillus*;

г) дрожжей рода *Saccharomyces*.

Ответ: б

4. В охлажденном до температуры 0°C мясе развиваются преимущественно

а) мезофильные микроорганизмы;

б) психрофильные микроорганизмы;

в) термофильные микроорганизмы;

г) ультратермофильные микроорганизмы.

Ответ: б

5. В биотехнологии грибы используют для получения

а) кормового белка;

б) пищевых ферментов;

в) антибиотиков;

г) пищевых добавок

Ответ: в

Задания открытого типа

6. С какой целью проводят микробную биоконверсию растительного сырья?

Ответ: С целью получения кормов, обогащенных белком и ферментами, белковых пищевых продуктов, а также для детоксикации пищевых продуктов и кормов.

7. Опишите основной недостаток биореакторов с механическим перемешиванием.

Ответ: Невысокая скорость перемешивания в аппарате; - высокие энергозатраты; - образование застойных зон в реакторе; - создание в местах соприкосновения мешалки и среды больших механических напряжений, что приводит к местным температурным перегревам и вызывает денатурацию ферментов.

8. Приведите схему маслянокислого брожения.

Ответ: Сахар → масляная кислота + углекислый газ + водород + энергия.

9. Дайте определение векторов.

Ответ: Молекула ДНК, способная самостоятельно реплицироваться в клетках различных организмов и обеспечивать размножение и работу встроенного в неё искусственно какого-либо гена.

10. Дайте определение пищевым добавкам

Ответ: Вещества, добавляемые в технологических целях в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств.

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

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

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

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

Составитель _____

(подпись)

А.И. Калмыкова