

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2025 10:55:57
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf98f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Клеточные биотехнологии» по направлению подготовки
06.04.01 «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств

по дисциплине

Клеточные биотехнологии

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профили)

Биотехнология

Присваиваемая квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Челябинск, 2025

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**

Направленность (магистерская программа): Биотехнология

Дисциплина: **Клеточные биотехнологии**

Семестры изучения: 1, 2

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Клеточные биотехнологии» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Коды и содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-2	Способен применять методы культивирования, идентификации, геномики и протеомики микроорганизмов и использовать их в решении проблем в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	<p>ПК-2.1 Применяет методы бактериологического, молекулярно-генетического, биотехнологического исследования;</p> <p>ПК-2.3 Использует профессиональные умения и навыки работы в бактериологической, клинико-диагностической, биотехнологической лаборатории и других учреждениях биологического профиля</p>	<p>Знать: Для достижения ПК-2.1 знать: базовые представления о применении клеток микроорганизмов, растений и животных в современной биотехнологии</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-2.3 уметь: применять знания фундаментальных и прикладных разделов клеточных биотехнологий в научно-исследовательской деятельности; использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для проведения биотехнологических исследований.</p> <p>Владеть: Для достижения ПК-2.3 владеть: навыками оценки соответствия биотехнологического производства правилам GMP и требованиям экологической безопасности; практическими навыками культивирования бактериальных, растительных и животных клеток в системе <i>in vitro</i>, а также методами определения некоторых биотехнологически значимых веществ этих клеток.</p>

<p>ПК-3</p>	<p>Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере биотехнологических разработок</p>	<p>ПК-3.1 Использует базовые представления о применении клеток микроорганизмов, растений и животных в современной биотехнологии; ПК-3.2 Использует методологию проведения лабораторных исследований и особенности конструкции и работы аппаратов для культивирования клеток. ПК-3.3 Разрабатывает и применяет биологические технологии в промышленности и научно-исследовательской деятельности в соответствии с правилами GMP и требованиями экологической безопасности</p>	<p>Знать: Для достижения ПК-3.1 знать: базовые представления о применении клеток микроорганизмов, растений и животных в современной биотехнологии; Для достижения ПК-3.2 знать: методологию проведения лабораторных исследований и особенности конструкции и работы аппаратов для культивирования клеток Уметь: Для достижения ПК-3.3 уметь: использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для проведения биотехнологических исследований Владеть: Для достижения ПК-3.3 владеть: практическими навыками культивирования бактериальных, растительных и животных клеток в системе <i>in vitro</i>, а также методами определения некоторых биотехнологически значимых веществ этих клеток</p>
--------------------	--	---	---

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации № задания
1	<p>ПК-2 Для достижения ПК-2.1 знать: базовые представления о применении клеток микроорганизмов, растений и животных в современной биотехнологии Для достижения ПК-2.3 уметь: применять знания фундаментальных и прикладных разделов клеточных биотехнологий в научно-исследовательской деятельности; использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для проведения биотехнологических исследований. Для достижения ПК-2.3 владеть: навыками оценки соответствия биотехнологического производства правилам GMP и требованиям экологической безопасности; практически-ми навыками культивирования бактериальных, растительных и животных клеток в системе in vitro, а также методами определения некоторых биотехнологически значимых веществ этих клеток.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технология ферментационных процессов 2. Технологии культивирования клеток растений 3. Технологии культивирования клеток животных и человека 4. Текстильная инженерия 5. Методы определения некоторых биологически значимых веществ в клетках растений и животных 	<p>Тест Отчет по лабораторным работам. Доклад Письменный поименный опрос (контрольная работа)</p>	<p>Тестовые задания зачета № 1-29 и экзамена № 1-64.</p>

2	<p>ПК-3 Для достижения ПК-3.1 знать: базовые представления о применении клеток микроорганизмов, растений и животных в современной биотехнологии; Для достижения ПК-3.2 знать: методологию проведения лабораторных исследований и особенности конструкции и работы аппаратов для культивирования клеток Для достижения ПК-3.3 уметь: использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для проведения биотехнологических исследований Для достижения ПК-3.3 владеть: практическими навыками культивирования бактериальных, растительных и животных клеток в системе in vitro, а также методами определения некоторых биотехнологически значимых веществ этих клеток</p>	<p>1. Технология ферментационных процессов 2. Технологии культивирования клеток растений 3. Технологии культивирования клеток животных и человека 5. Методы определения некоторых биологически значимых веществ в клетках растений и животных</p>	<p>Тест. Отчет по лабораторным работам. Письменный поименный опрос (контрольная работа).</p>	<p>Тестовые задания зачета № 1-29 и экзамена № 1-64.</p>
---	--	---	--	--

Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Клеточные биотехнологии» представлены в виде тестовых заданий к зачету и экзамену.

Итоговый тест к зачету

* - отмечены правильные ответы

1. Биотехнология – это...

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

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

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

3. Отличительные особенности прокариотической клетки:

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

4. Оптимальный температурный режим развития микроорганизмов-термофилов составляет:

- а) 45-90°C*
- б) 10-47°C
- в) 37 °C
- г) от -5 до +35 °C
- д) свыше 90°C

5. Термофилы служат источником ...

- а) генов, кодирующих термостабильные ферменты*
- б) генов, кодирующих термолабильные ферменты
- в) материала, применяемого для биodeградации токсичных отходов
- г) материала для производства биогаза

6. Отличительные особенности эукариотической клетки:

- а) большой размер*
- б) отсутствие ядра
- в) ригидная клеточная стенка
- г) отсутствие субклеточных органелл
- д) хромосомная ДНК в цитоплазме

7. *Saccharomyces cerevisiae* –

- а) прокариотический аналог *E.coli*, являющийся моделью для изучения клеток

человека

б) эукариотический аналог *E.coli*, являющийся моделью для изучения клеток человека*

8. Преимущества биотехнологического производства органических продуктов перед химическими методами синтеза:

- а) синтез целевого продукта в виде сложной смеси*
- б) неспецифичность
- в) незначительный выход целевого продукта
- г) возможность получения чистых изомеров*
- д) использование больших количеств воды
- е) отсутствие специфичности

9. Основной аппаратный элемент биотехнологического процесса:

- а) биореактор-ферментер*
- б) головной фильтр очистки технологического воздуха
- в) гомогенизатор
- г) барботер
- д) стерилизующие воздушные фильтры

10. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

- а) нагреванием
- б) фильтрованием*
- в) облучением
- г) радиацией в малых дозах
- д) антибиотическими веществами

11. Цель стерилизации технологического воздуха:

- а) разрушение бактериальных спор*
- б) стабилизация качественного и количественного состава
- в) обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов

12. «Слабые» зоны при стерилизации оборудования:

- а) паровые рубашки
- б) мешалки
- в) воздушные фильтры
- г) трубы отвода отработанного технологического воздуха*

13. Понятие «среда для культивирования» включает:

- а) определенный качественный и количественный состав компонентов питательной среды
- б) физико-химические и физиологические показатели питательной среды
- в) совокупность параметров, отражающих качественный и количественный состав компонентов питательной среды и ее физико-химические и физиологические свойства*

14. Цель стерилизации питательных сред:

- а) разрушение бактериальных спор*
- б) стабилизация качественного и количественного состава
- в) обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов

15. По характеру культивирования продуцента биосинтетический процесс подразделяют на:

- а) периодический, полупериодический, непрерывный, отъемно-доливной
- б) поверхностный и глубинный*

16. Преобладающим является:

- а) глубинный метод культивирования*
- б) поверхностный метод культивирования

17. Поверхностная ферментация (в монослое):

- а) суспензию клеток получают обработкой измельченной ткани эмбриона трипсином; клетки в такой суспензии становятся плоскими и делятся, оседая на поверхности сосуда*
- б) клетки продуцента культивируют вследствие мешалки или турбинного перемешивания и пропускания под давлением воздуха во всем объеме питательной среды

18. Непрерывный процесс ферментации:

- а) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды
- б) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды*
- в) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости
- г) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

19. Периодический процесс ферментации:

- а) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости*
- б) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
- в) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
- г) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды

20. Отъемно-доливной процесс ферментации:

а) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды*

б) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

в) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости

г) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

21. Многоциклический процесс ферментации:

а) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости

б) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

в) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды*

г) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды

22. Преимущества непрерывного процесса ферментации перед периодическим:

а) отсутствие необходимости в оборудовании для сбора клеток, их разрушения

б) несогласованность биосинтетических процессов

в) продолжительность процесса более 500 ч*

г) невозможность поддерживать длительное время стерильные условия

23. На скорость размножения микроорганизмов-биообъектов в большей степени влияет:

а) температура культуральной среды

б) степень аэрации среды

в) концентрация лимитирующего субстрата*

г) pH среды

24. Вторичные метаболиты синтезируются (в большем количестве):

а) в лаг-фазе

б) в фазе ускоренного роста

в) в логарифмической фазе

г) в фазе замедленного роста

д) в стационарной фазе*

25. Максимальной конечной плотности культуры микроорганизмов удается достичь:

- а) при периодической ферментации с добавлением субстрата*
- б) при периодической ферментации
- в) при непрерывной ферментации

26. Периодическое добавление субстрата приводит:

- а) к удлинению лаг-фазы
- б) к удлинению фазы отмирания
- в) к укорочению фазы отмирания
- г) к удлинению экспоненциальной фазы*

27. При получении белковых продуктов биотехнологический процесс нужно остановить до перехода:

- а) в лаг-фазу
- б) в экспоненциальную фазу
- в) фазу отмирания
- г) в стационарную фазу*
- д) фазу замедления

28. Максимальное количество целевого продукта получается:

- а) при низкой конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов
- б) при максимальной конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов*

29. Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ - это:

- а) подавление последнего фермента в метаболической цепи
- б) подавление начального фермента в метаболической цепи
- в) подавление всех ферментов в метаболической цепи*

Итоговый тест к экзамену

* - отмечены правильные ответы

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

- а) физиологией
- б) термодинамикой
- в) статистикой
- г) биотехнологией*
- д) синергетикой.

2. Объектами биотехнологии являются:

- а) неорганические кислоты
- б) органические кислоты
- в) почва
- г) микроорганизмы*
- д) металлы.

3. К биотехнологическим процессам относится:

- а) виноделие*

- б) химический синтез аминокислот
- в) сульфатное разложение целлюлозы
- г) горение торфа
- д) химическое окисление железа.

4. Основная ферментация микроорганизма-продуцента происходит в:

- а) биореакторе*
- б) биоанализаторе
- в) отстойнике
- г) центрифуге
- д) ректификационной колонне.

5. Последовательность стадий биотехнологического процесса:

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

6. Преимущества биотехнологического производства органических продуктов перед химическими методами синтеза:

- а) синтез целевого продукта в виде сложной смеси*
- б) неспецифичность
- в) незначительный выход целевого продукта
- г) возможность получения чистых изомеров*
- д) использование больших количеств воды
- е) отсутствие специфичности

7. Основной аппаратный элемент биотехнологического процесса:

- а) биореактор-ферментер*
- б) головной фильтр очистки технологического воздуха
- в) гомогенизатор
- г) барботер
- д) стерилизующие воздушные фильтры

8. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

- а) нагреванием
- б) фильтрованием*
- в) облучением
- г) радиацией в малых дозах
- д) антибиотическими веществами

9. Цель стерилизации технологического воздуха:

- а) разрушение бактериальных спор*
- б) стабилизация качественного и количественного состава
- в) обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов

10. «Слабые» зоны при стерилизации оборудования:

- а) паровые рубашки

- б) мешалки
- в) воздушные фильтры
- г) трубы отвода отработанного технологического воздуха*

11. Понятие «среда для культивирования» включает:

- а) определенный качественный и количественный состав компонентов питательной среды
- б) физико-химические и физиологические показатели питательной среды
- в) совокупность параметров, отражающих качественный и количественный состав компонентов питательной среды и ее физико-химические и физиологические свойства*

12. Цель стерилизации питательных сред:

- а) разрушение бактериальных спор*
- б) стабилизация качественного и количественного состава
- в) обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов

13. По характеру культивирования продуцента биосинтетический процесс подразделяют на:

- а) периодический, полупериодический, непрерывный, отъемно-доливной
- б) поверхностный и глубинный*

14. Преобладающим является:

- а) глубинный метод культивирования*
- б) поверхностный метод культивирования

15. Поверхностная ферментация (в монослое):

- а) суспензию клеток получают обработкой измельченной ткани эмбриона трипсином; клетки в такой суспензии становятся плоскими и делятся, оседая на поверхности сосуда*
- б) клетки продуцента культивируют вследствие мешалки или турбинного перемешивания и пропускания под давлением воздуха во всем объеме питательной среды

16. Непрерывный процесс ферментации:

- а) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды
- б) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды*
- в) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости
- г) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

17. Периодический процесс ферментации:

- а) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и по-

севной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости*

б) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

в) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

г) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды

18. Отъемно-доливной процесс ферментации:

а) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды*

б) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

в) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости

г) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

19. Многоциклический процесс ферментации:

а) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости

б) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды

в) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды*

г) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды

20. Преимущества непрерывного процесса ферментации перед периодическим:

а) отсутствие необходимости в оборудовании для сбора клеток, их разрушения

б) несогласованность биосинтетических процессов

в) продолжительность процесса более 500 ч*

г) невозможность поддерживать длительное время стерильные условия

21. На скорость размножения микроорганизмов-биообъектов в большей степени влияет:

а) температура культуральной среды

б) степень аэрации среды

в) концентрация лимитирующего субстрата*

г) pH среды

22. Вторичные метаболиты синтезируются (в большем количестве):

- а) в лаг-фазе
- б) в фазе ускоренного роста
- в) в логарифмической фазе
- г) в фазе замедленного роста
- д) в стационарной фазе*

23. Максимальной конечной плотности культуры микроорганизмов удается достичь:

- а) при периодической ферментации с добавлением субстрата*
- б) при периодической ферментации
- в) при непрерывной ферментации

24. Периодическое добавление субстрата приводит:

- а) к удлинению лаг-фазы
- б) к удлинению фазы отмирания
- в) к укорочению фазы отмирания
- г) к удлинению экспоненциальной фазы*

25. При получении белковых продуктов биотехнологический процесс нужно остановить до перехода:

- а) в лаг-фазу
- б) в экспоненциальную фазу
- в) фазу отмирания
- г) в стационарную фазу*
- д) фазу замедления

26. Максимальное количество целевого продукта получается:

- а) при низкой конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов
- б) при максимальной конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов*

27. Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ - это:

- а) подавление последнего фермента в метаболической цепи
- б) подавление начального фермента в метаболической цепи
- в) подавление всех ферментов в метаболической цепи*

28. Инженерная энзимология:

- а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших организмов
- б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах
- в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК
- г) биотехнологические процессы с использованием каталитического действия

ферментов, выделенных из состава биологических систем или находящихся внутри клеток, искусственно лишенных способности расти*

29. Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:

- а) простота оборудования
- б) экономичность*
- в) отсутствие дефицитного сырья*
- г) снятие этических проблем*.

30. Для производства ферментов в настоящее время используется метод промышленного культивирования микроорганизмов:

- а) поверхностное культивирование
- б) глубинное культивирование*

31. Химический метод иммобилизации ферментов:

- а) образование ковалентных связей между носителем и ферментом*
- б) включение фермента в микрокапсулы
- в) включение фермента в полимерные гели
- г) включение фермента в волокна полимера

32. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

- а) повышение удельной активности
- б) повышение стабильности
- в) расширение субстратного спектра
- г) многократное использование*

33. Трансферазы осуществляют:

- а) катализ окислительно-восстановительных реакций
- б) перенос функциональных групп на молекулу воды
- в) катализ реакций присоединения по двойным связям
- г) катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат*

34. Термин «мультиферментный комплекс» означает:

- а) комплекс ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения
- б) комплекс ферментов клеточной мембраны
- в) комплекс ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита*
- г) комплекс экзо- и эндопротеаз.

35. Генная инженерия – это ...:

а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших организмов

б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах

в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК*

36. Процесс изготовления генно-инженерных препаратов включает:

а) копирование гена человека, ответственного за синтез необходимого продукта*

б) модификацию генетического аппарата больного для увеличения биосинтеза необходимых продуктов

в) внедрение микробной клетки с рекомбинантной ДНК в организм человека

г) культивирование и выделение микробных клеток с рекомбинантными ДНК*

д) внедрение человеческого гена в плазмиду микробной клетки*

37. Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется:

1. секвенатор*

2. метантенк

3. колориметр

4. циклотрон

5. биоанализатор

38. Мутации – это ...:

а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов

б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах*

в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК

39. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов являются:

а) ДНК*

б) ДНК-полимераза

в) РНК-полимераза

г) рибосома

д) информационная РНК.

40. Плазмида – это ...:

а) определенный штамм кишечной палочки, используемый для биотехнологических целей

б) кольцеобразная молекула ДНК - внехромосомный элемент генетической информации*

в) участок цепи РНК, несущий информацию о структуре гена

г) вирус, размножающийся в цитоплазме микробной клетки

д) хромосома, используемая в качестве вектора для введения ДНК в клетки бактерий

41. Способы введения клонированных генов в соматические клетки:

а) микроинъекции*

б) с помощью химических реагентов, изменяющих проницаемость мембран*

в) с помощью липосом, «теней» эритроцитов*

г) экстракорпоральной обработкой хромосом бактериальной клетки

д) инфекцией клетки рекомбинантными вирусами*

42. Требования к векторам ДНК:

а) отсутствие сайта рестрикции, в который осуществлена вставка

б) большой размер*

в) видоспецифичность

г) наличие селективных генетических маркеров для идентификации реципиентных клеток, несущих рекомбинантную ДНК*

43. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:

а) большому размеру*

б) меньшей токсичности

в) большей частоты включения

г) отсутствия лизиса клетки хозяина.

44. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:

а) гомополисахариды

б) гетерополисахариды

в) нуклеиновые кислоты*

г) белки.

45. Ген маркер, необходим в генетической инженерии:

а) для включения вектора в клетки хозяина

б) для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор*

в) для включения «рабочего гена» в вектор

г) для повышения стабильности вектора.

46. Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает:

а) комплементарность нуклеотидных последовательностей*

б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов

- в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
- г) гидрофобное взаимодействие липидов.

47. 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

48. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:

- а) высокая концентрация нуклеаз
- б) невозможность репликации плазмид
- в) отсутствие транскрипции
- г) невозможность сплайсинга*.

49. «Суицидный эффект», характерный для суперпродуцентов:

- а) подавление активности биообъекта синтезированным в избыточном количестве целевым продуктом (часто, антибиотиком)*
- б) подавление избытком глюкозы последнего фермента в метаболической цепи
- б) значительное в связи с избытком глюкозы накопление биомассы в противовесбиосинтезу целевых продуктов
- в) подавление избытком глюкозы начального фермента в метаболической цепи

50. Клеточная инженерия – это ...:

- а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов*
- б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах
- в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК

51. Ауксины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей*
- б) актиномицетов
- в) животных тканей
- г) эубактерий.

52. Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений:

- а) большая концентрация целевого продукта*
- б) меньшая стоимость*
- в) стандартность*
- г) более простое извлечение целевого продукта*.

53. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

- а) только в природных условиях
- б) только в искусственных условиях*
- в) в природных и искусственных условиях

54. Для получения протопластов из клеток грибов используется:

- а) лизоцим
- б) трипсин
- в) «улиточный фермент»*
- г) пепсин

55. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:

- а) микроинъекции*
- б) трансформации
- в) упаковки в липосомы
- г) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах.

56. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:

- а) на холоду*
- б) в гипертонической среде
- в) в среде с добавлением антиоксидантов
- г) в анаэробных условиях.

57. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- а) способствует их слиянию*
- б) предотвращает их слияние
- в) повышает стабильность суспензии
- г) предотвращает микробное заражение.

58. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:

- а) в клетках бактерий
- б) в клетках дрожжей
- в) в клетках растений*

г) в культуре животных клеток.

59. Преимуществами генно-инженерного инсулина являются:

- а) высокая активность
- б) меньшая аллергенность*
- в) меньшая токсичность
- г) большая стабильность.

60. Природные сыворотки:

- а) глюкоза в комбинации с аспарагиновой кислотой
- б) органо-минеральные комплексы
- в) эмбриональная сыворотка крови*

61. Природные сыворотки вносят в питательные среды с целью:

- а) поддержания осмотического давления в клетке
- б) предохранения клеток от повреждения
- в) усиления энергетических процессов в клетке*

62. Особенностью пептидных факторов роста тканей являются:

- а) тканевая специфичность*
- б) видовая специфичность
- в) образование железами внутренней секреции
- г) образование вне желез внутренней секреции

63. Моноклональные антитела получают в производстве:

- а) при фракционировании антител организмов
- б) фракционированием лимфоцитов
- в) с помощью гибридом*
- г) химическим синтезом.

64. Антисмысловые олигонуклеотиды перспективны для лечения:

- а) инфекционных бактериальных болезней
- б) онкологических заболеваний
- в) противогрибковых заболеваний
- г) наследственных моногенных заболеваний*
- д) вирусных заболеваний

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет и экзамен.

Зачет проводится в форме выполнения тестовых заданий (в течении 30 минут).

Экзамен проводится в форме выполнения тестовых заданий (в течении 70 минут).

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1 Критерии оценивания зачета

Зачет выставляется по итогам выполнения тестовых заданий по следующим критериям (процент правильно выполненных заданий):

- «зачтено» – 60-100%;
- «не зачтено» – 0-59%;

4.2.2 Критерии оценивания экзамена

Экзамен выставляется по итогам выполнения тестовых заданий по следующим критериям (процент правильно выполненных заданий):

- «отлично» – 91-100%;
- «хорошо» – 70-90%;
- «удовлетворительно» – 50-69%;
- «неудовлетворительно» – 0-49%.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом:

- «1 уровень» - ознакомление (иметь общее представление, узнавать);
- «2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;
- «3 уровень» - умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать учебный материал;
- «4 уровень» - творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала.

**06.04.01 Биология, ОПОП Биотехнология, ФОС по РПД
Клеточные биотехнологии, форма обучения очная**

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

Ю. Ю. Филиппова

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ
ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**