

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
		<p>ПК-1 - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья</p>	<p>ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленности, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.</p>	<p>Знать: важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности. Уметь: определять методы генетического конструирования <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>; определять понятия протеолиза, мутагенеза, трансформации и слияния протопластов, гибридизации, и ее применения. Владеть: методикой идентификации штаммов микроорганизмов с изучением комплекса их свойств: культуральных, морфологических, тинкториальных, физиолого-биохимических.</p>	

		и продукции.			
		ПК-4 - способен провести селекцию in vitro, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	ПК-4.1. Знает: основные методы и особенности работы с живыми объектами (вирусами, микроорганизмами, растительным и животными клетками и организмами), их компонентами и системами	Знает: - правила техники безопасности и работы в микробиологических лабораториях, принципы дезинфекции и стерилизации - роль микроорганизмов в возникновении патологических процессов - основы санитарной микробиологии - основные морфологические и физиологические характеристики возбудителей особо опасных и госпитальных инфекций - источники, факторы и пути передачи особо опасных инфекций - методы микробиологической диагностики, применение основных антибактериальных, противовирусных и биологических препаратов, принципы их получения и рационального применения - основные методы стерилизации, дезинфекции и антисептической обработки инструментов и оборудования во избежание инфицирования врача и пациента - методы подбора противомикробных и иммунобиологических препаратов для адекватной профилактики и лечения инфекционных и	

				<p>неинфекционных заболеваний.</p> <p>Умеет: использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии</p> <p>Владет навыками работы с живыми объектами (вирусами, микроорганизмами, растительными и животными клетками и организмами), их компонентами и системами</p>	
			<p>ПК-4.2. Знает основные принципы селекции <i>in vitro</i>, специфику методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии</p>	<p>Знать: теоретические и практические основы разработки и получения новых промышленных штаммов микроорганизмов.</p> <p>Уметь оценивать и отбирать перспективные объекты биотехнологии</p> <p>Владеть основными принципами селекции <i>in vitro</i></p>	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Лабораторные занятия	54	8
Самостоятельная работа	54	123
Контроль		9
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
	Раздел 1. Метаболизм микроорганизмов.	12	18	18	2	2	42
1.	Тема 1. Введение в селекцию микроорганизмов.	2	2	2	2		8
2.	Тема 2. Регуляция активности ферментов.	2	4	4		2	8
3.	Тема 3. Регуляторные система микробной клетки.	2	4	4			8
4.	Тема 4. Аминокислотный контроль метаболизма.	2	4	4			8
5.	Тема 5. Энергетическое состояние клетки и регуляция метаболизма.	4	4	4			10
6.	Раздел 2. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vivo.	12	18	18	2	2	40
7.	Тема 6. Мутагенез и методы выделения мутантов.	2	4	4	2		8
8.	Тема 7. Гибридизация эукариотических микроорганизмов.	2	4	4			8
9.	Тема 8. Фаги и трансдукция.	2	4	4			8
10.	Тема 9. Применение транспозонов.	2	4	4			8
11.	Тема 10. Перенос	2	4	4			2

	генетической информации трансформация.						
12.	Тема 11. Слияние протопластов как метод генетического конструирования микроорганизмов <i>in vivo</i> .	2	4	4		2	4
	Раздел 3. Методы генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i> генетическая инженерия.	12	18	18		4	41
13.	Тема 12. Методы генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i> .	2	4	4	2		8
14.	Тема 13. Векторные молекулы.	2	4	4			8
15.	Тема 14. Методы идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы.	2	4	4			8
16.	Тема 15. Локализованный и сайт-специфический мутагенез.	2	4	4			8
17.	Тема 16. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов.	2	4	4			2
18.	Тема 17. Создание промышленных штаммов микроорганизмов современными методами.	2	4	4		2	4

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Метаболизм микроорганизмов.

Тема 1. Введение в селекцию микроорганизмов.

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины. Введение в предмет «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов». Практическое применение биохимической деятельности микроорганизмов. Регуляция метаболизма в микробной клетке.

Лабораторные занятия

1. Правила работы с культурами микроорганизмов.
2. Методы стерилизации.

Задания для самостоятельной работы:

1. Научные основы промышленной микробиологии.
2. История развития промышленной микробиологии.
3. Общие требования к промышленным штаммам.

Тема 2. Регуляция активности ферментов.

Лекционный материал. Ретроингибирование.

Аллостерическое ингибирование. Получение мутантов, устойчивых к аналогам метаболитов.

Лабораторное занятие. Методы разрушения клеток

Задания для самостоятельной работы:

1. Микробный метаболизм и механизмы его регуляции.
2. Понятие о сверхсинтезе и причины его возникновения.
3. Принципы селекции микроорганизмов.

Тема 3. Регуляторная система микробной клетки

Лекционный материал. Индукция и репрессия синтеза ферментов.

РНК-полимераза и регуляция транскрипции у бактерий.

Задания для самостоятельной работы:

1. Источники, структура и механизм действия протеолитических ферментов.
2. Основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов.
3. Регуляция метаболизма и скорости роста микроорганизмов.

4. Тема: Аминокислотный контроль метаболизма

Лекционный материал. Аминокислотный контроль метаболизма

Катаболитная репрессия и циклический 3', 5 аденозинмонофосфат. Регуляция усвоения азотсодержащих соединений

Задания для самостоятельной работы:

1. Дегградация аномальных белков
2. Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.
3. Основные этапы получения генетически модифицированных микроорганизмов.

Тема 4. Энергетическое состояние клетки и регуляция метаболизма. Лекционное занятие.

Энергетическое состояние клетки и регуляция метаболизма. Протеолиз и регуляция метаболизма. Регуляция переноса веществ через мембраны.

Задания для самостоятельной работы:

1. Строение АТФ.
2. Аденозинтрифосфат -АТФ. Физиология обмена АТФ.
3. Строение биологической мембраны.

Раздел 2. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vivo*

Тема 6. Мутагенез и методы выделения мутантов.

Лекционное занятие. Общая характеристика методов генетического конструирования.

Классификация и типы мутаций. Методы выделения мутантов.

Лабораторное занятие. Мутагенез.

Задания для самостоятельной работы:

1. Основные понятия в генетике микроорганизмов.
2. Направленный мутагенез и использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов микроорганизмов.
3. Основные этапы получения генетически модифицированных микроорганизмов.

Тема 7. Гибридизация эукариотических микроорганизмов.
Лекционное занятие. Общая характеристика гибридизации.
Плазмиды. Конъюгация у бактерий.

Лабораторное занятие. Отбор мутантов.

Задания для самостоятельной работы:

1. Векторы на основе бактериофагов M 13.
2. Аэрация при культивировании микроорганизмов

Тема 8. Фаги и трансдукция.

Лекционное занятие. Фаги - как элемент генетического конструирования микроорганизмов.
Трансдукция – как метод генетического конструирования микроорганизмов *in vivo*.

Задания для самостоятельной работы:

1. Вирусы бактерий
2. Оптимизация и стандартизация питательных сред.
3. Имобилизованные клетки микроорганизмов и их использование.

Тема 9. Применение транспозонов

Лекционное занятие. Общая характеристика мобильных генетических элементов
Транспозируемые генетические элементы.

Лабораторное занятие. Принципы конструирования питательных сред.

Задания для самостоятельной работы:

1. [Бактериальные плазмиды](#).
2. Направленный мутагенез при получении микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ.

Тема 10. Перенос генетической информации трансформация

Лекционное занятие. Трансформация - общая характеристика. Получение компетентных клеток для трансформации.

Задания для самостоятельной работы:

1. Общая характеристика компетентности микробных клеток
2. Приготовление посевной микробной культуры.
3. Направленный мутагенез для получения промышленных штаммов микроорганизмов.

Тема 11. Слияние протопластов как метод генетического конструирования микроорганизмов *in vivo*.

Лекционное занятие. Общая характеристика протопластов.

Методы слияния протопластов

Задания для самостоятельной работы:

1. Электрослияние протопластов.
2. Принцип отбора штаммов микроорганизмов.
3. Регуляция метаболизма и скорости роста микроорганизмов.

Раздел 3. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vitro* генетическая инженерия

Тема 12. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vitro*

Лекционное занятие. Общая характеристика методов генетического конструирования микроорганизмов. Источники ДНК для клонирования. Методы воссоединения фрагментов ДНК.

Задания для самостоятельной работы:

1. Перспективы развития генетического конструирования

2. Способы и особенности культивирования микроорганизмов.
3. Методы сохранения генофонда промышленных штаммов.

13. Тема: Векторные молекулы

Лекционное занятие. Векторные молекулы - общая характеристика

Плазмиды - общая характеристика

Векторы на основе бактериофагов

3. Пенициллиновый метод обогащения мутантными клетками у бактерий

Задания для самостоятельной работы:

1. Высокая скорость роста культуры и продуктивность по целевому продукту при максимальном потреблении субстрата;
2. Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка.
3. Основные источники сырья для микробиологической промышленности.

14. Тема: Методы идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы

Лекционное занятие. Идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы

Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах

Лабораторные занятия

Систематика и идентификация микроорганизмов

Задания для самостоятельной работы:

1. Радиоавтографический метод идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы
2. Направленная биосинтетическая активность при минимальном накоплении побочных продуктов;
3. Биосинтез экзо - и эндополисахаридов микроорганизмами и практическое использование.

15. Тема: Локализованный и сайт-специфический мутагенез

Лекционное занятие. Локализованный мутагенез

Сайт-специфический мутагенез

Лабораторные занятия

Перенос генетической информации у бактерий

Задания для самостоятельной работы:

1. Оперонная организация гена
2. Генетическая однородность;
3. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции микроорганизмов.

16. Тема: Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов

Лекционное занятие. Общая характеристика промышленно важных микроорганизмов

Актиномицеты

Бациллы

Лабораторное занятие

Получение баллистоспор дрожжевых культур

Задания для самостоятельной работы:

1. Коринебактерии- общая характеристика
2. Сверхсинтез целевого продукта
3. Имобилизованные ферменты, техника иммобилизации.

17. Тема: Создание промышленных штаммов микроорганизмов современными методами

Лекционное занятие. Конструирование штаммов - продуцентов первичных метаболитов

Конструирование штаммов сверх продуцентов треонина.

Лабораторное занятие

Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах

Задания для самостоятельной работы:

1. Применение микроорганизмов в генетическом конструировании

2. Получение промышленных штаммов и улучшение свойств существующих продуцентов методами генетической инженерии
3. Регуляторные и аутокотрофные мутанты – продуценты аминокислот.

18.Тема: Конструирование штаммов -продуцентов интерферонов человека

Лекционное занятие. Общая характеристика интерферонов

Экспрессия генов интерферонов в клетках *E. coli*

Экспрессия генов интерферонов в грамотрицательных бактериях.

Лабораторное занятие: Содержание и хранение коллекционных. культур микроорганизмов

Задания для самостоятельной работы:

1. Влияние на продукцию интерферонов генотипа клетки-хозяина
2. Сохранение активности промышленных штаммов и их консервация.
3. Современные методы хранения микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ.

Лабораторные занятия

1. Получение накопительной культуры микроорганизмов
2. Выделение чистой культуры микроорганизмов
3. Определение чистоты выделенной культуры микроорганизмов
4. Определения количества клеток микроорганизмов
5. Определение биомассы в микроорганизмов
6. Морфология и цитология микроорганизмов
7. Определение количества белка в микроорганизмах
8. Анализ нуклеиновых кислот содержащихся в клетках микроорганизмов
9. Выделение и анализ полисахаридов содержащихся в клетках микроорганизмов
10. Определение полиоксималяной кислоты
11. Анализ состава пептидогликана
12. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— URL: <https://e.lanbook.com/book/4310>.

Пломодьяло, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Пломодьяло. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151171>.

Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140739>.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА;

Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5

Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваяево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133620>.

Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138183>

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Microsoft Windows 7 Pro

Office 2007 Standard

Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <http://support.open4u.ru>

Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru

Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).

Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, рН-метр рН 150 М, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.

Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан АЗ-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1.Практическое применение биохимической деятельности микроорганизмов

2.Регуляция метаболизма микробной клетки

3.Регуляторные системы микробной клетки

4.Регуляция метаболизма микробной клетки. Общая характеристика

5.Индукция - как механизм регуляции синтеза ферментов

6.Репрессия - как механизм регуляции синтеза ферментов

7.Ретроингибирование-регуляция синтеза.

8.Аллостерическое регулирование синтеза

9.Общая характеристика методов генетического конструирования

10. Классификация и типы мутаций

11.Трансформация - как метод генетического конструирования

12.Слияние протопластов, метод генетического конструирования

13.трансдукция, метод генетического конструирования

14.Методы генетического конструирования in vitro

15.Методы воссоединения фрагментов ДНК

16.Источники ДНК для клонирования

17.Схема типового генетического эксперимента

18.Векторные молекулы – общая характеристика

19.Плазмиды - внехромосомные генетические элементы

20.Векторы на основе бактериофагов

21. Векторы - фазмиды

22. Векторы - космиды

23. Векторы на основе бактериофагов М 13.

24. Гибридизация и ее применение в селекции дрожжевых культур

25. Методы гибридизации в селекции микроорганизмов

26. Получение гибридов дрожжей для производства

31.Мутагенез - общая характеристика

32. Пеницилиновый метод обогащения мутантными клетками
33. Метод отпечатков
34. Метод индикаторных сред
35. Получение накопительной культуры
36. Методы идентификации полученных культур микроорганизмов

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1. Молекула ДНК выполняет функции:
 2. 1) хранение генетической информации+
 3. 2) переноса генетической информации из ядра в цитоплазму
 4. 3) воспроизведения генетической информации
 5. 4) генетического кода+
 6. 5) передачи генетической информации в процессе трансляции
7. Традиционные методы совершенствования биообъектов:
 - 1) генетическая инженерия
 - 2) селекция (отбор)+
 - 3) клеточная инженерия
 - 4) мутагенез+
 - 5) гибридизация+
8. Нетрадиционные методы совершенствования биообъектов:
 - 1) селекция
 - 2) генетическая инженерия+
 - 3) вариационные ряды
 - 4) мутагенез
 - 5) клеточная инженерия+
9. Структуры, подвергающиеся изменениям при мутациях:
 - 1) фенотип+
 - 2) клетка
 - 3) генотип+
 - 4) цитоплазма
 - 5) ядро
10. Виды мутаций:
 - 1) спонтанные+
 - 2) нестандартные
 - 3) конъюгационные
 - 4) контролируемые+
 - 5) стандартные
11. Физические мутагены:
 - 1) алкилирующие соединения
 - 2) излучение+
 - 3) биотоксины
 - 4) повышенная или пониженная температура+
 - 5) ультразвук+
12. Химические мутагены:
 - 1) алкилирующие соединения+
 - 2) излучение
 - 3) окислители+
 - 4) вирусы
 - 5) свободные радикалы+
13. Биологические мутагены:
 - 1) вирусы+
 - 2) излучение
 - 3) биотоксины+
 - 4) антибиотики
 - 5) живые вакцины+
14. Основой клеточной инженерии являются:
 - 1) рекомбинация ДНК
 - 2) восстановление клеточной стенки+

- 3) гибридизация
- 4) слияние протопластов+
- 5) конъюгация+
15. Основой генетической инженерии являются:
 - 1) рекомбинация ДНК+
 - 2) разделение протопластов
 - 3) гибридизация
 - 4) слияние протопластов
 - 5) ферменты рестриктазы+
16. Гибридомы это:
 - 1) трансформированные клетки крови
 - 2) структуры, образованные после удаления клеточной стенки
 - 3) клеточные линии, образованные слиянием лимфоцитов и миеломных клеток+
 - 4) клеточные линии миеломных клеток
 - 5) фузанты+
17. Основой генно-инженерных методов является:
 - 1) способность нуклеотидов встраиваться в геномы плазмид+
 - 2) способность к идентификации клеток трансформировавших желаемый ген
 - 3) способность рестриктаз к воссоединению цепей ДНК
 - 4) способность рестриктаз к расщеплению цепей ДНК+
 - 5) способность гибридомы к неограниченному росту
18. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:
 - 1) установления структуры ДНК
 - 2) создания концепции гена
 - 3) дифференциации регуляторных и структурных участков гена
 - 4) полного секвенирования генома у ряда организмов+
 - 5) установления биологических функций генов+
19. Гены house keeping у патогенного микроорганизма экспрессируются:
 - 1) в инфицированном организме
 - 2) всегда+
 - 3) только на искусственных питательных средах
 - 4) под влиянием индукторов
 - 5) только на комплексных питательных средах
20. Для получения протопластов из клеток гибридов используются:
 - 1) лизоцим
 - 2) трипсин
 - 3) «улиточный фермент»+
 - 4) пепсин
 - 5) полиэтиленгликоль+
21. Для получения протопластов из бактериальных клеток используются:
 - 1) лизоцим+
 - 2) «улиточный фермент»
 - 3) трипсин
 - 4) папаин
 - 5) полиэтиленгликоль+
22. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:
 - 1) на холоду
 - 2) в гипертонической среде+
 - 3) в среде с добавлением антиоксидантов
 - 4) в анаэробных условиях
 - 5) высокая рН (9-11)+
23. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:
 - 1) в лаг-фазе
 - 2) в фазе ускоренного роста
 - 3) в логарифмической фазе+
 - 4) в фазе замедленного роста
 - 5) в стационарной фазе+
24. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:

- 1) половой совместимостью
- 2) половой несовместимостью
- 3) совместимость не имеет существенного значения+
- 4) молекулярной совместимостью
- 5) молекулярной несовместимостью
25. Сигнальная трансдукция:
 - 1) передача сигнала от клеточной мембраны на геном+
 - 2) инициация белкового синтеза
 - 3) постраницационные изменения белка
 - 4) выделение литических ферментов
 - 5) интегрирование рекомбинантной ДНК в хромосому
26. Причины невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:
 - 1) высокая концентрация нуклеаз
 - 2) невозможность репликации плазмид
 - 3) отсутствие транскрипции
 - 4) невозможность сплайсинга
 - 5) невозможность процессинга м-РНК+
27. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:
 - 1) использование ионов металлов+
 - 2) трансформации
 - 3) упаковки в липосомы+
 - 4) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах
 - 5) использование ДЭАЭ-декстрана+
28. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:
 - 1) амплифицированные олигонуклеотиды+
 - 2) гетерополисахариды
 - 3) нуклеиновые кислоты+
 - 4) белки
 - 5) ДНК-РНК-гибриды+
29. Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает:
 - 1) комплементарность нуклеотидных последовательностей+
 - 2) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
 - 3) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
 - 4) гидрофобное взаимодействие липидов
 - 5) направление сайта рестрикции+
30. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:
 - 1) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
 - 2) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
 - 3) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК с ДНК вектора+
 - 4) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
 - 5) катализирует образование фосфодизэфирных связей+
31. Биотехнологу «ген-маркер» необходим:
 - 1) для повышения стабильности рекомбинанта+
 - 2) для образования компетентных клеток хозяина
 - 3) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
 - 4) для отбора рекомбинантов+
 - 5) для повышения активности рекомбинанта
32. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:
 - 1) большей доступности+
 - 2) меньшей токсичности
 - 3) большей частоты включения
 - 4) отсутствия лизиса клетки хозяина+
 - 5) большому размеру
33. Понятие «тупые концы» применительно к генетической инженерии отражает:
 - 1) комплементарность нуклеотидных последовательностей
 - 2) некомплементарность нуклеотидных последовательностей+
 - 3) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
 - 4) гидрофобное взаимодействие липидов

- 5) направление сайта рестрикции+
34. Для успешной борьбы за существование в природе необходимо, чтобы процесс роста микробной клетки был:
- 1) качественным и экономичным
 - 2) быстрым
 - 3) эффективным+
 - 4) экономичным+
 - 5) продуктивным
35. Все реакции жизнеобеспечения, происходящие в микробной клетке и катализируемые ферментами составляют:
- 1) трансдукцию
 - 2) аминокислотный контроль
 - 3) катаболизм+
 - 4) обмен веществ+
 - 5) анаболизм+
36. Понятию реакций первичного метаболизма соответствуют:
- 1) образование несущественных для микроорганизма веществ в период диофазы
 - 2) образование и расщепление нуклеиновых кислот, углеводов, липидов+
 - 3) образование и расщепление антибиотиков, гибериллинов, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, ферментов
 - 4) образование аминокислот+
 - 5) образование витаминов+
37. Понятию реакций вторичного метаболизма соответствуют:
- 1) образование несущественных для микроорганизма веществ в период идиофазы+
 - 2) образование и расщепление нуклеиновых кислот, углеводов, липидов
 - 3) образование и расщепление антибиотиков, гибериллинов, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, ферментов
 - 4) образование алкалоидов+
 - 5) образование токсинов+
38. Наиболее гибкими и широко распространенными способами контроля метаболизма в клетке являются:
- 1) регуляция активности генов+
 - 2) генетические манипуляции путем амплификации гена
 - 3) эффективное удаление продукта
 - 4) регуляция активности ферментов по принципу обратной связи+
 - 5) доступность субстрата, а также кофактора
39. Механизм ретроингибирования:
- 1) индуктор образует комплекс с субстратом, при этом он связывается со специфическим участком
 - 2) ингибитор образует комплекс с ферментом, при этом он связывается со специфическим участком+
 - 3) ингибитор образует комплекс с последним ферментом, при этом он связывается со специфическим участком
 - 4) индуктор связывается со специфическим участком фермента, который имеет высокое сродство к нему
 - 5) изменение конформации активного центра+