

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
« 16 » сентября 2024 г.,
протокол № 1

Заведующий кафедрой
М.А.Репина
(инициалы, фамилия)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Б1.О.13 Основы биотехнологии

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки
«Аквабиотех»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения: очная

г. Южно-Сахалинск, 2024

**Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине
(модулю)**

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5.	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ОПК-5.1 Знает и имеет практические навыки технологии производства биотехнологической продукции ОПК-5.2 Разрабатывает производственные процессы, технологические регламенты и стандарты биотехнологических производств ОПК-5.3 Оценивает потребность в ресурсах для осуществления заданных объемов деятельности департаментов (служб, отделов), в т.ч. в кадрах и сырье, материально-техническом обеспечении Контролирует количественные и качественные показатели сырья, технологических процессов и получаемой продукции биотехнологических производств.

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Основы биотехнологии»
(наименование дисциплины)**

№ n/n	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Биотехнология как наука. Введение в биотехнологию	ОПК-5.	Вопросы для собеседования
2	Основные понятия биотехнологии.	ОПК-5.	Слайд презентация, групповая дискуссия
3	Основы промышленной биотехнологии.	ОПК-5.	Презентация работ

4	Основы генетической инженерии и ее использование в биотехнологии	ОПК-5.	Анализ конкретн. ситуаций, реферат
5	Основы клеточной инженерии и ее использование в биотехнологии	ОПК-5.	Устный опрос
6	Белковая инженерия	ОПК-5.	Слайд презентация, групповая дискуссия
7	Экологическая биотехнология	ОПК-5.	Тестирование

В качестве форм и методов текущего контроля используются домашние контрольные работы, практические занятия, тестирование, презентация работ и отчетов, анализ конкретных ситуаций и др.

Тема 1.Морфология основных групп микроорганизмов и структуры клеток прокариот.

Знакомство с морфологией основных групп микроорганизмов и структурными компонентами прокариотной клетки. Изучение методики окраски нуклеоида в клетках дрожжей. Изучение методики окраски волютина, гликогена, гранулезы, включений жировой природы. Изучение способов выявления капсул микроорганизмов, окраски жгутиков и спор бактерий.

Практическая работа № 1. Морфология микроорганизмов.

Цель работы: ознакомиться с внешним строением микроорганизмов.

Указания по выполнению заданий:

1. Приготовить временные микроскопические препараты.
2. Рассмотрите препараты и зарисуйте их.
3. Сделать выводы.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Методы микроскопического исследования микроорганизмов и основные приемы их микроскопирования.

1. Знакомство с правилами работы в лаборатории, методами микроскопического исследования микроорганизмов.
2. Приготовление живых и фиксированных препаратов микроорганизмов.
3. Окраска микроорганизмов по Граму.

Тема 2. Физиология микроорганизмов

Практическая работа № 2.Физиология микроорганизмов.

Цель работы: ознакомиться с физиологическими особенностями микроорганизмов.

Указания по выполнению заданий:

1. делать посев бактерий на питательных средах с различным значением pH.
2. Воздействовать на спорообразующие и неспорообразующие бактерии высокой температурой и сделать их посевы.
3. Сделать посевы плесневых грибов на питательных средах и вырастить их при различных температурах.

4. Провести оценку интенсивности роста бактерий на питательных средах с различным значением pH.
5. Повести оценку интенсивности роста бактерий после воздействия на них высокой температуры.
6. Из выросших культур приготовить мазки и окрасить их по Граму.
7. Промикроскопировать препарат и установить форму бактерий.
8. Провести оценку интенсивности роста и спорообразования плесневого гриба при различных температурах выращивания.

Тема 3. Генетика микроорганизмов

Практическая работа № 3. Генетический аппарат бактерий и вирусов.

Цель работы: Изучить основные особенности генетического аппарата бактерий и вирусов. научиться вычислять митотический индекс.

Указания по выполнению заданий:

1. На основе лекционного материала и учебников изучить генетический аппарат бактерий и вирусов.
2. Зарисовать их с обозначениями
3. Отличительные особенности их выявить и заполнить таблицу.

Тема 4. Методы исследования экологических функций микроорганизмов.

Практическая работа № 4. Выделение чистых культур бактерий.

Количественный учет микроорганизмов.

Указания по выполнению заданий:

Практическая работа № 5. Питательные среды, методы их приготовления и стерилизации. Посев микрофлоры воздуха

Указания по выполнению заданий:

1. Изучение методов стерилизации посуды и питательных сред.
2. Приготовление питательной среды на примере МПА.
3. Посев микрофлоры воздуха

Тема 5. Экологические особенности микроорганизмов

Практическая работа № 6. Анализ микрофлоры воздуха.

Указания по выполнению заданий:

1. Анализ микрофлоры воздуха: описание выросших колоний микроорганизмов,
2. Подсчет количества микроорганизмов в 10 л воздуха.
3. Посев микрофлоры воды и почвы методом разбавления
4. Ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа № 7. Посев микрофлоры воды и почвы.

Указания по выполнению заданий:

1. Подготовить оборудования для отбора проб воды, почвы.
2. Посев микрофлоры воды и почвы методом разбавления
3. Учет результатов посева
4. Сделать выводы.

Тема 6. Влияние внешних условий на микроорганизмы.

Практическая работа № 8. Изучить влияние факторов внешней среды (pH среды, температуры) на развитие микроорганизмов.

Цель работы: Закрепить знания о процессах влияния факторов среды на микроорганизмы.

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть адаптационные возможности микробов к воздействию факторов внешней среды.
2. Влияние влажности на развитие микроорганизмов.
3. Влияние света на развитие бактерий.
4. Влияние температуры, pH среды на развитие бактерий.
5. Антагонизм микроорганизмов.

Сделать выводы.

Тема 7. Участие микроорганизмов в трансформации основных биогенных элементов

Практическая работа № 9. Биологическая фиксация атмосферного азота.

Цель: Знакомство с микроорганизмами - аммонификаторами, разлагающими белки, хитин и прочие вещества (*Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis*), а также азотфиксаторами (аэробными и анаэробными, симбиотическими и свободноживущими).

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа.
2. Изучить фиксацию атмосферного азота в аэробных и анаэробных условиях.
3. Результаты занесите в таблицу.

1 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения.

Вопросы для самоконтроля

1. История биотехнологии. Характеристика исторических периодов. Наиболее значимые открытия, сыгравшие важную роль в становлении науки.
2. Общие понятия биотехнологии: биотехнологическая система, биотехнологический процесс, биотехнологический объект.
3. Биотехнологические объекты, определение, характеристика места биообъекта в биотехнологической системе, классификация, примеры практического применения.
4. Микроорганизмы как биообъекты. Примеры, практическое использование в биотехнологиях.
5. Культуры клеток и тканей как биообъекты. Примеры, практическое использование в биотехнологиях.
6. Биотехнологический процесс. Этапы. Краткая характеристика этапов биотехнологического процесса.
7. Характеристика микроорганизмов как объектов селекции. Селекция микроорганизмов в биотехнологии.
8. Мутагенез: определение, формы мутагенеза, мутагенные факторы.
9. Отбор мутантных микроорганизмов созданных в процессе селекции на подготовительной стадии биотехнологического процесса.
10. Селекция биообъектов. Этапы, подходы, методы.
11. Генетическая инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.
12. Ферменты генетической инженерии. Классификация, характеристика катализируемых реакций.
13. Методы получения гена в генетической инженерии. Краткая характеристика, достоинства и недостатки методов.
14. Вектора в генетической инженерии. Определение, классификации, требования, краткая характеристика векторов.
15. Рекомбинантная ДНК. Определение, назначение, методы получения рекомбинантной ДНК в генетической инженерии.
16. Методы введения рекомбинантной ДНК в клетку-реципиент и отбор модифицированных клеток в генетической инженерии.
17. Трансгенез растений. Вектора. Основные стратегии. Методы введения трансгенов и отбора трансгенных организмов.
18. Трансгенез животных. Вектора. Основные стратегии. Методы введения трансгенов и отбора трансгенных организмов.
19. Клеточная инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.

20. Методы культивирования клеток и тканей растений. Условия культивирования, классификация и краткая характеристика культур растений в клеточной инженерии
21. Соматические гибриды растений. Техника получения, современные достижения, примеры практического применения.
22. Протопласты: определение, использование в клеточной инженерии, методы и условия выделения протопластов.
23. Культивирование и слияние протопластов в клеточной инженерии. Методы, условия, фьюзогены.
24. Практическое использование культур клеток и тканей растений. Биосинтез и биотрансформация, микроразмножение, примеры трансгенных растений с ценными свойствами.
25. Клеточная инженерия животных. Методы, объекты, техника, современные достижения, практическое применение.
26. Клеточные и тканевые культуры животных. Классификации культур, условия культивирования, среды, методы получения соматических гибридов, практическое применение.
27. Стволовые клетки. Характеристика. Классификация. Перспективы применения.
28. Клонирование. Характеристика метода. Классификация. Перспективы применения.
29. Биотехнологический процесс. Стадия культивирования. Основные этапы, характеристика сред для микроорганизмов, клеток растений и животных. Аппаратура.
30. Биотехнологический процесс. Стадия культивирования. Режимы культивирования биообъектов. Стадии роста культуры в биореакторе. синтез целевого продукта.
31. Биотехнологический процесс. Стадия получения продукта. Основные этапы и методы отделения и очистки биотехнологического продукта. Примеры биотехнологических продуктов.
32. Экологическая биотехнология: цель, методы, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.
33. Экологическая биотехнология. Проблема питьевой воды. Аэробные методы очистки сточных вод.
34. Экологическая биотехнология. Проблема питьевой воды. Анаэробные методы очистки сточных вод.
35. Экологическая биотехнология. Биотрансформация ксенобиотиков, получение экологически чистой энергии, бактериальные и вирусные инсектициды.
36. Биотехнология: цель, предмет, задачи, основные направления биотехнологии. Современные достижения в области биотехнологии.
37. Инженерная энзимология. Цель, проблемы. Перспективы. Источники ферментов.
38. Имобилизованные ферменты. Преимущества, методы иммобилизации.
39. Имобилизованные ферменты. Носители для иммобилизации, практическое использование.
40. Белковая инженерия. Направления, методы, перспективы.

1.1 Примерная тематика рефератов

1. Получение искусственных генов методом ПЦР.
2. Перспективы генной инженерии растений.
3. Генно-модифицированные продукты.
4. Клонирование позвоночных: успехи и проблемы.
5. Генно-инженерные фармакологические белки и пептиды.
6. Генно-инженерные вакцины.

7. Генная терапия сегодня и завтра.
8. Ген-направленные биологически активные вещества.
9. Адресная доставка лекарственных препаратов.
10. Транспортировка цитотоксических липосом к злокачественным клеткам.
11. Биотехнология получения лизина.
12. Биотехнология получения витаминов.
13. Биотехнология получения белка одноклеточных.
14. Внеклеточный синтез белка на иммобилизованных рибосомах.
15. Методы создания полусинтетических антибиотиков.
16. Вторичные микробные метаболиты с иммуносупрессорной активностью.
17. Биотехнология получения промышленно важных стероидов.
18. Биотехнология получения экстрацеллюлярных углеводов.
19. Биотехнологические микрочипы.
20. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов.
21. Иммобилизованные ферменты в медицине.
22. Иммобилизованные ферменты в тонком органическом синтезе.
23. Иммобилизованные ферменты в мониторинге токсических веществ.
24. Биодegradация ксенобиотиков.
25. Биотехнология защиты окружающей среды.
26. Биотехнология извлечения полезных веществ из отходов.
27. Сырьевой кризис и проблема добычи металлов из морской воды.
28. Биотехнологические методы мониторинга окружающей среды.

1.2 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определение биотехнологии, её основные направления.
2. Открытие бактерий А. Левенгуком и развитие представлений о природе процессов брожения и гниения.
3. Причины возникновения инфекционных заболеваний. Работы Луи Пастера.
4. Развитие науки о клетке и микробиологии в XIX веке.
5. Достижения науки в XX веке. Появление биотехнологии.
6. Основные положения клеточной теории.
7. Основные направления биотехнологии.
8. Тотипотентность клеток многоклеточного организма. Клеточная инженерия в растениеводстве и медицине.
9. Генная инженерия и терапия как отдельные ветви биотехнологии.
10. Химическая организация клеток эу- и прокариот. Роль органоенов и других элементов в биоструктурах.
11. Неорганические вещества, их буферные свойства. Вода, её структура и роль в биосистемах.
12. Органические вещества клетки: углеводы, их строение и функции.
13. Липиды и липоиды клетки: их структура и функции.
14. Белки, их строение, уровни организации и функции в биосистемах.
15. Ферменты, их классы и виды у эу- и прокариот. Инженерная энзимология.
16. Нуклеиновые кислоты: их виды, местонахождение и роль в клетке. Нуклеотиды ДНК и РНК, их отличие.
17. ДНК: строение и функции, механизмы репликации. Принцип комплементарности.
18. РНК: механизм образования молекул. Физиологическая роль и-РНК, т-РНК, р-РНК.
19. АТФ: её структура, физиологическая роль в клетке.
20. Рибосомы клеток эу- и прокариот, строение и функции.

21. Биосинтез белка в клетке: процессы транскрипции и трансляции.
22. Строение интерфазного ядра эукариот. Роль его компонентов в жизнедеятельности клетки.
23. Хроматин ядра эукариот, его состав.
24. Фракции ДНК хроматина эукариот.
25. Белки-гистоны, их виды и роль в ядре.
26. Структура хромосом: нуклеосома, хромосомная фибрилла и другие уровни организации.
27. Структура оперона и механизмы регуляции его работы.
28. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот в сравнении с эукариотами.
29. Размеры, морфология и разнообразие прокариот: основные группы кокков и палочковидные бактерии.
30. Группы извитых форм бактерий; почкующиеся и стебельковые, L-формы.
31. Строение клеточной стенки прокариот. Грам (+) и грам (-) бактерии.
32. Плазматическая мембрана, её структура и функции.
33. Капсула, её состав и роль в жизнедеятельности бактерий.
34. Цитоплазма, её включения и запасные питательные вещества в клетках прокариот.
35. Строение и виды жгутиков у бактерий.
36. Фимбрии прокариот, их виды и функции.
37. Нуклеоид и плазмиды прокариот. Механизм репликации ДНК.
38. Эндоспоры бактерий, этапы их образования и роль в жизнедеятельности прокариот.
39. Рост бактериальной клетки и размножение бактерий.
40. Рост бактериальной популяции в статической культуре. Фазы роста.
41. Непрерывные культуры и культивирование микроорганизмов в биотехнологических процессах.
42. Изменчивость прокариот (общая схема). Виды фенотипической изменчивости: адаптации и модификации.
43. Генотипическая изменчивость прокариот: мутации, их виды, мутагены.
44. Рекомбинативная изменчивость: конъюгация у бактерий на примере *E. coli*. Понятия: клетка - донор, реципиент, мерозигота. Роль F - фактора.
45. Рекомбинативная изменчивость: открытие трансформации Ф. Гриффитсом и работы О. Эйвери, К. Мак-Леода, М. Мак-Карти. Использование трансформации в ГИР (генной инженерии растений).
46. Рекомбинативная изменчивость: виды трансдукции у бактерий, механизм переноса генов. Роль плазмид.
47. Структура организации вирусов. Вирулентные и умеренные фаги. Использование умеренных фагов в биотехнологии.
48. Метаболизм прокариот: процессы анаболизма и катаболизма.
49. Общая характеристика процессов брожений.
50. Методы переноса гена X в растения: природные векторные системы.
51. Методы прямого переноса генов в ГИ (генной инженерии).
52. Молочнокислое брожение: химизм и представители гомо- и гетероферментативного видов брожения.
53. Спиртовое брожение, его химизм и представители.
54. Маслянокислое брожение как наиболее древний путь получения энергии у прокариот, его химизм и представители.
55. Уксуснокислое брожение как неполное аэробное окисление, его химизм и представители.

56. Методы исследования микроорганизмов. Световая и электронная микроскопия. Использование радиоизотопов.
57. Приёмы исследования живых клеток.
58. Методы исследования фиксированных клеток. Техника приготовления мазка.
59. Перспективы развития биотехнологии и, в частности, генной инженерии.
60. Природные способы переноса генов с помощью Ti - плазмид агробактерий и векторных систем умеренных фагов.