

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)

(подпись)

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

Б1.О.22 Молекулярная биология

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-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1. знать основные методы изучения, анализа биологических объектов основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук ОПК-1.2. уметь выполнять трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности ОПК – 1.3 владеть : навыками работы в полевых условиях

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Молекулярная биология»**

(наименование дисциплины)

№ n/n	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Молекулярные механизмы формирования пространственной структуры белков	ОПК-1	Собеседование Практическая работа
2	Тема 2. Уровни организации нуклеиновых кислот.	ОПК-1	Собеседование Практическая работа
3	Тема 3. Трансляция и особенности ее репрограммирования	ОПК-1	Собеседование Практическая
4	Тема 4. Репликация ДНК и генетическая рекомбинация	ОПК-1	Собеседование Практическая работа
5	Тема 5. Транскрипция про- и эукариот	ОПК-1	Собеседование Практическая работа

6	Тема 6. Апоптоз	ОПК-1	Собеседование Тестирование
	Тема 7. Репарация ДНК	ОПК-1	Собеседование Тестирование
	Тема 8. Геномы прокариот, геномы вирусов и фагов	ОПК-1	Собеседование Практическая работа
	Тема 9. Структура генома эукариот	ОПК-1	Собеседование Практическая работа
	Тема 10. Генетическая инженерия и некоторые методы исследования нуклеиновых кислот	ОПК-1	Собеседование Практическая

В Для текущего контроля успеваемости студентов и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Молекулярная биология» предполагается выполнение самостоятельной работы студентами по следующей форме, которая входит в ФОС по данной дисциплине:

- вопросы для собеседования;

Предложенные вопросы по каждой теме обсуждаются с преподавателем индивидуально, предполагается оценка изученного после собеседования.

Для итогового контроля освоения дисциплины предлагаются вопросы для подготовки к экзамену и примерный вариант итогового теста по дисциплине.

3.1 Вопросы для собеседования

Тема 1. Молекулярные механизмы формирования пространственной структуры белков.

1. Характеристика функций белков
2. Свойства белков, определяемые иминокислотами
3. Свойства белков, определяемые серосодержащими аминокислотами
4. Причины присутствия гистидина в активных центрах ферментов
5. Условия взаимодействия гистонов с ДНК
6. Характеристика неканонических аминокислот
7. Формы существования пептидной связи, характеристика каждой из них, распространение форм пептидной связи в природе
8. Характеристика деморфина
9. Образование пептидов в природе
10. Физиологические свойства пептидов, их влияние на биологические процессы в клетке
11. Классификация уровней организации белков; определение уровня организации
12. Значение первичной структуры белков для выполнения их функций
13. Медленно и быстро эволюционирующие белки
14. Типы белковых спиралей
15. Характеристика связей, поддерживающих вторичную структуру белков, виды вторичной структуры
16. Аминокислоты, образующие α -спираль, β -структуры
17. Характеристика строения и функций доменов
18. Строение лактоферрина как белка, имеющего различные полифункциональные свойства
19. Характеристика связей, поддерживающих третичную структуру

20. Теория стереохимического кода расположения аминокислот
21. Направления белковой инженерии
22. Характеристика каталитически активных антител: особенности строения, возможность искусственного синтеза. Перспективы использования
23. Характеристика шаперонов и шаперонинов: особенности структуры, функции на примере шаперонинов E.coli
24. Особенности строения белков с четвертичной структурой, проявление функций на примере деятельности аденилатциклазы
25. Тороидальная структура белков на примере хеликаз
26. Отличия четвертичной структуры белка от белковых комплексов различного характера
27. Строение протеасом

Тема 2. Уровни организации нуклеиновых кислот

1. Минорные азотистые основания. Особенности строения, места обнаружения
2. Конформации компонентов нуклеиновых кислот
3. Связи, поддерживающие вторичную структуру ДНК
4. Характеристика полиморфных форм ДНК
5. Положительная и отрицательная сверхспирализация ДНК
6. Формула расчета порядка зацепления ДНК
7. Топоизомеразы. Функции подтипов изомераз. Катенаны
8. Двухцепочечные РНК. Особенности строения
9. Одноцепочечные РНК. Уровни организации, принципы организации
10. Особенности стэкинг-взаимодействия в третичной структуре тРНК
11. Строение рРНК
12. Строение мРНК, гРНК, мяРНК, мцРНК
13. Неканонические функции РНК

Тема 3. Трансляция и особенности ее репрограммирования

1. Активация аминокислот
2. Строение рибосом
3. Рибосомальная РНК
4. Этапы биосинтеза белка на рибосомах, функции компонентов в моменты трансляции
5. Регуляция трансляции; этапы регуляции; участники регуляции; паузы трансляции; перекодирование трансляции
6. Репрограммирование трансляции, примеры репрограммирования

Тема 4. Репликация ДНК и генетическая рекомбинация

1. Ферменты репликации ДНК: ДНК-полимеразы, ДНК-праймазы, ДНК-лигазы, ДНК-хеликазы, SSB-белки
2. Характеристика начала репликации
3. Особенности репликации E.coli: ферменты, этапы репликации, регуляция репликации
4. Репликация у эукариот: отличительные признаки; ферменты репликации; этапы репликации
5. Особенности репликации теломер, проблема «недорепликации ДНК»
6. Обратная транскрипция: характеристика ревертаз, этапы обратной транскрипции; перспективы использования транскриптаз
7. Характеристика общей рекомбинации: ферменты, процессы рекомбинации
8. Характеристика сайт-специфической рекомбинации: особенности; ферменты сайт-специфической рекомбинации, процессы сайт-специфической рекомбинации.

Тема 5. Транскрипция про- и эукариот.

1. Единицы транскрипции про- и эукариот. Состав, функции.
2. Этапы транскрипции прокариот на примере *E.coli*; особенности строения транскриптов, ферменты транскрипции, регуляция транскрипции.
3. Позитивная и негативная транскрипция на примере экспрессии *lac*-оперона *E.coli*.
4. Особенности системы регуляции транскрипции на примере триптофанового *trp*-оперона.
5. Регуляция транскрипции бактериофага X: лизогенный и литический способы существования фага X, основы переключения способов существования фага X.
6. Транскрипция у эукариот: ферменты транскрипции, работа «цинковых пальцев», «лейциновой молнии»; влияние энхансеров, сайленсоров и адапторных элементов на транскрипцию прокариот.
7. Медиаторы транскрипции, влияние медиаторов на ход транскрипции.
8. Общая регуляция транскрипции у эукариот: изменения в упаковке ДНК; инсуляторы, крупномасштабные изменения в геномах; диминуция, деконденсация хроматина.
9. Ковалентные модификации гистонов: ацетилирование, фосфорилирование.

Тема 6. Апоптоз

1. Характеристика апоптоза, необходимость апоптоза для жизни индивидуума, последствия потери контроля над апоптозом.
2. Отличия апоптоза от некроза и канцерогенеза.
3. Ход апоптоза, характеристика групп молекул, обеспечивающих апоптоз: каспазы, адаптерные белки, белки TNF; белки семейства Bcl-2.
4. Механизмы образования каспаз.
5. Рецепторы апоптоза.
6. Клеточные изменения при апоптозе.
7. Реализация апоптоза; характеристика белка p-53, последствия препятствий нормального функционирования белка p-53.
8. Апоптоз у ВИЧ-инфицированных.

Тема 7. Репарация ДНК

1. Спонтанные и индуцированные повреждения ДНК.
2. Типы повреждений ДНК.
3. Прямая и эксцизионная репарация; сущность, сходство и различие; примеры.
4. Ферменты репарации: ДНК-гликозилазы: эндонуклеаза III; формамидопиримидин-ДНК-гликозилаза (Fpg), Mut T и Mut y *E.coli*.
5. Нуклеотидная эксцизионная репарация, сущность, этапы.
6. Репарация ошибок репликации ДНК.
7. Пострепликативная (рекомбинантная) репарация.
8. SOS-репарация.

Тема 8. Геномы прокариот, геномы вирусов и фагов

1. Структура бактериальной хромосомы: размеры геномов, структуры репликации, рамки считывания и определение функций белка.
2. Адаптация прокариот к условиям обитания.
3. Структура генов прокариот, опероны прокариот.
4. Плазмидные ДНК, гены плазмидных ДНК; классификация плазмид.
5. Структура R-плазмиды.
6. Транспозоны, IS-элементы.
7. Механизмы перемещения мобильных элементов бактерий.

8. Генетическая изменчивость бактерий.
9. Жизненный цикл вирусов.
10. РНК- и ДНК-содержащие вирусы. Особенности строения, схемы репликации.
11. Типы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином: пути инфекции, жизненные циклы.
12. Характеристика геномов: фага 1, вируса SV40, фага ф174, фага M13.
13. Ретровирусы.
14. Структура ВИЧ, репликативный цикл ВИЧ.
15. Происхождение и роль вирусов в эволюции.

Тема 9. Структура генома эукариот

- I. Отличия генома эукариот от геномов прокариот, вирусов и фагов.
2. Виды последовательностей нуклеотидов генома эукариот.
3. Структура генов эукариот.
4. Гены, кодирующие белки и регуляторные элементы этих генов.
5. Рибосомные гены.
6. Гены тРНК.
7. Гистоновые гены.
8. Тандемные повторы.
9. Сателлитная ДНК.
10. Онкогены и антионкогены.
- II. Транспозоны, ретротранспозоны, ретропозоны: структурная организация.
12. Программа «Геном человека».
13. Физические карты низкого и высокого разрешения геномов.
14. Структура генома человека.
15. Геномы митохондрий и пластид, их репликация.
16. Полиморфизм мтДНК и эволюция человека, происхождение ДНК-органелл.

Тема 10. Генетическая инженерия и некоторые методы исследования нуклеиновых кислот

1. Кинетика реассоциации, плавление и отжиг ДНК.
2. ДНК-фингерпринт.
3. Гибридизация in situ, ПЦР.
4. Секвенирование ДНК.
5. Получение моноклональных антител.
6. Рестрикция ДНК.
7. Определение плавучей плотности ДНК.
8. Получение векторных ДНК, химер, рекомбинантных ДНК.
9. Метод Максама-Гилберта-Свердлова:
10. Доказать состав последовательностей:
 - I вариант: 5'-A-L-O-C-T-T-O-L-C-L-3'
 - II вариант: 5'-G-C-T-A-A-G-C-T-A-G-3'
11. Химический синтез гена: условия, последовательность операций..
12. Генетическая трансформация, получение трансгенных растений.

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту:
если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;
- **оценка «хорошо»** - если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательно систематизирована;
- **оценка «удовлетворительно»** - если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;

- **оценка «неудовлетворительно»** - если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична.

3.2 Тест самоконтроля

1. С концевые аминокислоты в белках отщепляют

- 1) Дипептидазы
- 2) Аминопептидазы
- 3) Карбоксипептидазы
- 4) Химотрипсин

2. Типы вторичной структуры белков

- 1) Коллагеновая спираль
- 2) α-спираль
- 3) Глобула
- 4) Складчатый лист
- 5) Статический клубок

3. Супервторичные структуры в белках

- 1) α-спираль
- 2) β-складчатый слой
- 3) домены
- 4) β-изгиб
- 5) В-конформация
- 7) Z-конформация

4. Нативная конформация белка характеризуется

- 1) максимальным количеством ковалентных связей
- 2) высокой стабильностью
- 3) максимальной энергией
- 4) максимальным количеством слабых связей
- 5) не зависит от аминокислотной последовательности

5. Для функционирования ДНК-полимеразы необходимы

- 1) Дезоксирибонуклеозид-5-трифосфаты
- 2) Дезоксирибонуклеозид-3-трифосфаты
- 3) Дезоксирибонуклеозид-5-дифосфаты
- 4) Дезоксирибонуклеозид-3-дифосфаты
- 5) Рибонуклеозид-5-трифосфаты
- 6) Рибонуклеозид-3-трифосфаты
- 7) Праймер Н. Матрица-ДНК

6. Порядок протекания реакций биосинтеза отстающей цепи ДНК в K.coli

- 1) Расплетание дуплекса ДНК
- 2) Синтез 3-5-фосфодиэфирных связей между нуклеотидами
- 3) Вырезание праймера и застройка образовавшейся брешы
- 4) Введение отрицательных супервитков
- 5) Образование праймера
- 6) Сшивка фрагментов Оказаки

7. Для транскрипции необходимы компоненты

- 1) ДНК-полимераза
- 2) праймер
- 3) РНК-полимераза
- 4) дезоксирибонуклеозид-5-трифосфаты
- 5) рибонуклеозид-5-трифосфаты
- 6) рибонуклеозид-5-монофосфаты

7) ДНК Н - РНК I - лигаза

8. Порядок реакций на начальной стадии транскрипции

- 1) Образование закрытого двойного комплекса
- 2) Взаимодействие РНК-полимеразы с промотором
- 3) Возникновение открытого двойного комплекса
- 4) Плавление двойной спирали
- 5) Замыкание первой фосфодиэфирной связи
- 6) Присоединение начального нуклеотида
- 7) Присоединение второго нуклеотида
- 8) Транслокация РНК-полимеразы
- 9) Освобождение сигма-фактора РНК-полимеразы

9. Последовательность событий в процессе элонгации трансляции

- 1) Реакция транспептидации
- 2) Присоединение элонгаторной аминоацил-тРНК к участку А
- 3) Многократное повторение указанных этапов
- 4) Транслокация рибосомы

10. Плавление ДНК - это процесс:

- 1) ренатурации
- 2) разделения цепей ДНК
- 3) восстановления двухцепочечной структуры
- 4) денатурации

11. Отжиг ДНК - это процесс:

- 1) денатурации
- 2) ренатурации
- 3) разделения цепей ДНК
- 4) восстановления двухцепочечной структуры
- 5) восстановления одноцепочечной структуры

12. Секвенирование ДНК:

- 1) процесс определения последовательности нуклеотидов в ДНК
- 2) процесс определения последовательности нуклеотидов в РНК
- 3) необходимо для выделения генов
- 4) необходимо для создания рекомбинантных геномов

13. Полимеразная цепная реакция (ПЦР):

- 1) метод получения большого количества копий фрагмента ДНК в клетках бактерий
- 2) метод получения большого количества копий фрагмента ДНК в пробирке
- 3) процесс амплификации фрагментов молекулы ДНК
- 4) процесс получения рекомбинантных геномов
- 5) процесс определения последовательности нуклеотидов в ДНК

14. Участок ДНК, с которым связывается РНК-полимераза, называется:

- 1) промотор;
- 2) терминатор;
- 3) транскриптон.

15. В репликации ДНК участвует совокупность ферментов и белков, которые образуют:

- 1) репликазу;
- 2) рестриктазу;
- 3) реплисому.

16. ВИЧ поражает:

- 1) систему иммунитета;
- 2) клетки Т-хелперы;
- 3) соответствующие органы;

17. Белки-шапероны (molecular chaperones) это:

- 1) обслуживающие фолдинг;
- 2) нуклеоплазмины (белки сборки нуклеосом в ядре);
- 3) группа белков теплового шока, hsp 70-Bip (heat shock proteins);

18. Фолдинг - процесс:

- 1) формирования пространственной структуры белка;
- 2) становления третичной структуры белка;
- 3) образование определенных складок, изгибов в полипептидной цепи;

19. Ренатурация это восстановление:

- 1) глобулярной (пространственной) структуры белка;
- 2) его функциональной активности;
- 3) сначала вторичной структуры (α-спирали, β-слои, изгибы)

20. Гистоны - это белки:

- 1) обеспечивающие компактную укладку ДНК в хроматине (хромосомах);
- 2) ядер большинства организмов;
- 3) поддерживают стабильность их генома;

3.3 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Аминокислотный состав - неканонические аминокислоты
2. Коферментсвязывающие ферменты, субдомены; стереохимический код; абзимы
3. Фолдинг, молекулярные шапероны, шаперонины
4. Структура сложных белков
5. Конформация компонентов нуклеиновых кислот
6. Уровни организации ДНК
7. Полиморфные системы ДНК
8. Формы ДНК
9. Сверхспирализация ДНК
10. Виды РНК, их структурная организация
11. Неканонические функции РНК
12. Структура РНК-содержащих вирусов
13. Структура ДНК-содержащих вирусов
14. Типы взаимодействия вирусов с клеткой-хозяином
15. Структура фага 1, вируса SV40
16. Структура вируса иммунодефицита человека
17. Структура генома прокариот
18. Структура плазмиды
19. Подвижные элементы генома прокариот
20. Характеристика генома эукариот
21. Структура генов, кодирующих белки
22. Структура рибосомальных генов
23. Гены тРНК
24. Гистоновые гены
25. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны и ретротранспозоны

26. Геномы митохондрий и хлоропластов
27. Ферменты репликации ДНК
28. Этапы репликации у про- и эукариот
29. Обратная транскрипция
30. Общая и сайт-специфическая рекомбинация
31. Транскрипция про- и эукариот
32. Регуляция транскрипции у про- и эукариот
33. Этапы трансляции и ее репрограммирование
34. Программируемая клеточная смерть
35. Методы исследования нуклеиновых кислот