

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по научной деятельности

Д.А. Таюрский

« 30 _____ 2023 г.



Программа вступительного испытания по специальности

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 1.5.3 Молекулярная биология

Форма обучения: очная

Общие указания

Вступительные испытания по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.5.3 Молекулярная биология охватывают стандартные разделы университетских курсов по молекулярной биологии.

Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. В каждом экзаменационном билете по 2 вопроса. Экзамен проходит в письменной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются от 0 до 100 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов.

Критерии оценивания

Оценка поступающему за письменную работу выставляется в соответствии со следующими критериями.

Отлично (80-100 баллов)

Оценка «отлично» выставляется, если аспирант дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы; ответы на вопросы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов; демонстрирует знание источников литературы, понятийного аппарата и умение ими пользоваться при ответе.

Хорошо (60-79 баллов)

Оценка «хорошо» выставляется, если аспирант дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы; ответы на вопросы отличаются логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.

Удовлетворительно (40-59 баллов)

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант дает неполные и слабо аргументированные ответы на вопросы, демонстрирующие общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.

Неудовлетворительно (менее 40 баллов)

Ответ оценивается «неудовлетворительно», если аспирант не понимает существа экзаменационных вопросов и не дает ответа на вопросы.

Вопросы программы вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 1.5.3 Молекулярная биология

1. Триплексы ДНК. Квадруплексы ДНК. Палиндромы.
2. Регуляция синтеза белка у прокариот и эукариот на уровне транскрипции, посттранскрипционная, посттрансляционная регуляция.
3. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация, гибридизация, вязкость, поглощение в УФ, реакционная способность. Локализация ДНК в клетках прокариот и эукариот.
4. Посттрансляционные модификации белков. Посттрансляционный процессинг и сплайсинг белков. Транспорт белков. Шаперонины и шапероны. Деградация белков. Убиквитин.
5. Первичная структура белков. Методы определения первичной структуры белков.
6. Репликация. Ферменты и белки репликации. Принципы и правила репликации. Репликон. Репликативная вилка. Регуляция репликации ДНК.
7. Третичная и четвертичная структуры белков, типы стабилизирующих связей. Олигомерные белки.
8. Модели репликации ДНК: по типу глазка, по типу катящегося кольца, по типу Д-петли.
9. Классификации и биологические функции белков.
10. Репликативный синтез ДНК у прокариот (*E.coli*): инициация, элонгация, терминация.
11. Основные виды РНК, их функции и локализация в клетке. Структура информационной РНК (матричной РНК), транспортной РНК, рибосомных РНК. Малые ядерные РНК, малые РНК, их функции. Рибозимы.
12. Генетический код. Основные свойства генетического кода. Особенности кодового словаря. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-тРНК. Аминоацилсинтетазы. Изоакцепторные тРНК. Взаимодействие кодона и антикодона.
13. Вторичная структура белков и методы её изучения. Связи, формирующие вторичную структуру. α -спираль, β -структура, коллагеновая спираль. Домены.
14. Процессинг и сплайсинг мРНК эукариот. Модели сплайсинга. Созревание тРНК и рРНК эукариот.
15. Хроматин. Уровни организации хроматина. Структурная организация нуклеосом. Белки-гистоны. Негистоновые белки, РНК хромосом.
16. Элонгация и терминация транскрипции прокариот. ρ -независимая и ρ -зависимая терминация.
17. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Таутомерия азотистых оснований. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды.
18. Элонгация и терминация трансляции прокариот, очередность событий трансляции, белковые факторы, стоп-кодона.

19. Первичная структура ДНК. Уникальные, умеренно повторяющиеся и часто повторяющиеся последовательности. Правила Чаргаффа.
20. Инициация трансляции прокариот. Иницирующие кодоны, их распознавание. Особенности инициации трансляции эукариот.
21. Структурная организация РНК: общие принципы первичной и вторичной структуры, типы стабилизирующих связей.
22. Мутации, мутагенез. Классификации мутаций. Механизмы репарации ДНК: обращение повреждения, эксцизионная репарация (репарация димеров, репарация депуризированной ДНК, репарация химически модифицированных азотистых оснований), рекомбинационная репарация. SOS-репарация.
23. Структурная организация РНК: общие принципы третичной и четвертичной структуры, типы стабилизирующих связей. Физико-химические свойства РНК.
24. Особенности репликации ДНК у эукариот: структурные компоненты *ori*, теломеры, теломераза, нуклеосомы.
25. Первичная структура ДНК. Секвенирование ДНК: метод Максама-Гилберта и метод Сенгера.
26. Синтез РНК (транскрипция). РНК-полимеразы прокариот и эукариот. Принципы транскрипции. Структура промотора прокариот. Особенности транскрипции эукариот: структура промотора, нуклеосомы.
27. Вторичная структура ДНК. Двойная спираль ДНК, принцип комплементарности. Конформационные формы ДНК.
28. Инициация транскрипции, последовательность событий. Регуляция работы промоторов и инициации транскрипции.
29. Сверхспирализация ДНК и её биологическое значение. Топоизомеразы и топоизомеры ДНК. Типы топоизомераз.
30. Посттранскрипционный процессинг РНК прокариот: мРНК, рРНК и тРНК.
31. Нуклеопротеины. Химические связи в нуклеопротеинах. Структура вирусных и бактериальных нуклеопротеинов.
32. Нематричный синтез полинуклеотидов и его значение
33. Свойства азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов. Конформация гликозидной связи, углеводного цикла, 5'-СН₂ОН-группы. «Жесткие» конформеры.
34. Рибосомы. Химический состав, архитектура, самосборка, функциональные центры, локализация рибосом

**Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы
вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 1.5.8
Молекулярная биология**

Основная литература:

1. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: учебное пособие / А. С. Спирин. — Москва: Лаборатория знаний, 2019. — 594 с. — ISBN 978-5-00101-623-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110208> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс; перевод с английского Т. П. Мосоловой, О. В. Ефременковой. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020 — Том 3: Пути передачи информации — 2020. — 451 с. — ISBN 978-5-00101-866-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135559> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Кольман, Я. Наглядная биохимия: справочник / Я. Кольман, К. -. Рём; перевод с английского Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2019. — 514 с. — ISBN 978-5-00101-645-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121226> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Уилсон, К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". (Методы в биологии) - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017868.html> (дата обращения: 03.03.2022). - Режим доступа: по подписке.

Информационное обеспечение:

1. База знаний по биологии человека - humbio.ru
2. <https://www.elibrary.ru/>
3. PubMed - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
4. сайт о химии - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>