

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

« 15 » _____ 2026 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. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация, гибридизация, вязкость, поглощение в УФ, реакционная способность. Локализация ДНК в клетках прокариот и эукариот.
2. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Таутомерия азотистых оснований. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды.
3. Свойства азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов. Конформация гликозидной связи, углеводного цикла, 5'-СН₂ОН-группы. «Жесткие» конформеры.
4. Первичная структура ДНК. Уникальные, умеренно повторяющиеся и часто повторяющиеся последовательности. Правила Чаргаффа.
5. Триплексы ДНК. Квадруплексы ДНК. Палиндромы.
6. Первичная структура ДНК. Секвенирование ДНК: метод Максама-Гилберта и метод Сенгера.
7. Вторичная структура ДНК. Двойная спираль ДНК, принцип комплементарности. Конформационные формы ДНК.
8. Сверхспирализация ДНК и её биологическое значение. Топоизомеразы и топоизомеры ДНК. Типы топоизомераз.
9. 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.
10. Структурная организация РНК: общие принципы первичной и вторичной структуры, типы стабилизирующих связей.
11. Структурная организация РНК: общие принципы третичной и четвертичной структуры, типы стабилизирующих связей. Физико-химические свойства РНК.
12. Классификации и биологические функции белков.
13. Первичная структура белков. Методы определения первичной структуры белков.
14. Вторичная структура белков и методы её изучения. Связи, формирующие вторичную структуру. α -спираль, β -структура, коллагеновая спираль. Домены.
15. Третичная и четвертичная структуры белков, типы стабилизирующих связей. Олигомерные белки.
16. Особенности репликации ДНК у эукариот: структурные компоненты *ori*, теломеры, теломераза, нуклеосомы.
17. Репликация. Ферменты и белки репликации. Принципы и правила репликации. Репликон. Репликативная вилка. Регуляция репликации ДНК.
18. Модели репликации ДНК: по типу глазка, по типу катящегося кольца, по типу Д-петли.
19. Репликативный синтез ДНК у прокариот (*E.coli*): инициация, элонгация, терминация.

20. Процессинг и сплайсинг мРНК эукариот. Модели сплайсинга. Созревание тРНК и рРНК эукариот.
21. Посттранскрипционный процессинг РНК прокариот: мРНК, рРНК и тРНК.
22. Синтез РНК (транскрипция). РНК-полимеразы прокариот и эукариот. Принципы транскрипции. Структура промотора прокариот. Особенности транскрипции эукариот: структура промотора, нуклеосомы.
23. Инициация транскрипции, последовательность событий. Регуляция работы промоторов и инициации транскрипции.
24. Элонгация и терминация транскрипции прокариот. ρ -независимая и ρ -зависимая терминация.
25. Нематричный синтез полинуклеотидов и его значение
26. Мутации, мутагенез. Классификации мутаций. Механизмы репарации ДНК: обращение повреждения, эксцизионная репарация (репарация димеров, репарация депуринизированной ДНК, репарация химически модифицированных азотистых оснований), рекомбинационная репарация. SOS-репарация.
27. Рибосомы. Химический состав, архитектура, самосборка, функциональные центры, локализация рибосом
28. Генетический код. Основные свойства генетического кода. Особенности кодового словаря. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-тРНК. Аминоацилсинтетазы. Изоакцепторные тРНК. Взаимодействие кодона и антикодона.
29. Регуляция синтеза белка у прокариот и эукариот на уровне транскрипции, посттранскрипционная, посттрансляционная регуляция.
30. Элонгация и терминация трансляции прокариот, очередность событий трансляции, белковые факторы, стоп-кодоны.
31. Инициация трансляции прокариот. Иницирующие кодоны, их распознавание. Особенности инициации трансляции эукариот.
32. Хроматин. Уровни организации хроматина. Структурная организация нуклеосом. Белки-гистоны. Негистоновые белки, РНК хромосом.
33. Посттрансляционные модификации белков. Посттрансляционный процессинг и сплайсинг белков. Транспорт белков. Шаперонины и шапероны. Деградация белков. Убиквитин.
34. Нуклеопротеины. Химические связи в нуклеопротеинах. Структура вирусных и бактериальных нуклеопротеинов.

**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: 23.10.2022). — 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.
3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151579> (дата обращения: 23.10.2022). - Режим доступа: для авториз. Пользователей
4. Дымшиц Г.М., Молекулярные основы современной биологии: Учеб. пособие / Дымшиц Г.М., Саблина О.В. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2012. - 251 с. - ISBN 978-5-4437-0114-1 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443701141.html> (дата обращения: 02.10.2020). - Режим доступа: по подписке.

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. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика: учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 140 с. - ISBN 978-5-507-44783-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/242981> (дата обращения: 23.10.2022). - Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. Степанов, В. М. Молекулярная биология, структура и функция белков: учебник / В. М. Степанов. - 3-е изд. - Москва: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2005. - 336 с. - ISBN 5-211-04971-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10123> (дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

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/>