

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

« 28 _____ 2022 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 устной 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)

Поступающий безошибочно ответил на вопросы, представленные в билете, а также продемонстрировал свободное владение материалом при ответе на дополнительные вопросы. При этом он обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять задания, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной данной программой, усвоил взаимосвязь основных понятий молекулярной биологии в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Хорошо (60-79 баллов)

Поступающий безошибочно ответил на вопросы, представленные в билете, но не точно или не в полном объеме раскрыл дополнительно заданные вопросы. При этом он обнаружил систематический характер знаний в области молекулярной биологии и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Удовлетворительно (40-59 баллов)

Поступающий ответил на вопросы, представленные в билете, но затруднялся в ответах на дополнительные вопросы. При этом он обнаружил знание основ молекулярной биологии в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знаком с основной литературой, рекомендованной данной программой, обладает необходимыми знаниями для устранения погрешностей, допущенных в ответе на экзамене.

Неудовлетворительно (менее 40 баллов)

Поступающий затруднялся в ответах на вопросы билета, отвечал только после наводящих вопросов, демонстрировал слабое знание при ответе на дополнительные вопросы либо не ответил ни на один из дополнительных вопросов. При этом он обнаружил значительные пробелы в знаниях основ молекулярной биологии, допустил принципиальные ошибки в ответах на вопросы билета и не способен продолжить обучение.

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. Изаоцепторные 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-кодоны.
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, эксцезионная 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 1.5.3
Молекулярная биология**

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.
3. 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.
4. 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.

Интернет-ресурсы:

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/>