

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»**

МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Утверждено

Проректор по послевузовскому
и дополнительному образованию

_____ /О.Ф. Природова/

ПРОГРАММА

вступительного испытания

**по специальной дисциплине для поступающих на обучение по программам
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Группа научных специальностей: 1.5. «Биологические науки»

Научная специальность: 1.5.3. «Молекулярная биология»

Москва 2026

Структура вступительного экзамена

Форма проведения -устный опрос. Результат по билетам оценивается по пятибалльной шкале.

Итоговая оценка выставляется комиссией на основе оценки за каждый вопрос.

Оценка уровня знаний (баллы):

Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале.

"Отлично" – 5 баллов (по 5-балльной шкале);

"Хорошо" - 4 балла (по 5-балльной шкале);

"Удовлетворительно" – 3 балла (по 5-балльной шкале);

"Неудовлетворительно" - 0-2 балла (по 5-балльной шкале).

Критерии оценивания

	Баллы
Ответ полный без замечаний, продемонстрировано рабочее знание предмета.	5
Ответ полный, с незначительными замечаниями	4
Ответ не полный, существенные замечания	3
Ответ на поставленный вопрос не дан	0-2

Содержание

- «Центральная догма» молекулярной биологии и ее эволюция. Реализация «центральной догмы» при биосинтезе белков у про- и эукариот.
- Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК. Формы ДНК.
- Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы типов I и II.
- Репликоны про- и эукариот. Точки начала репликации (ориджины репликации). Инициация репликации у *E. coli*.
- Репликация: основные принципы, этапы и участвующие молекулы.
- ДНК-полимеразы *E. coli*. Субъединичный состав и роль отдельных субъединиц ДНК-полимеразы III. Эукариотические ДНК-полимеразы.
- Репликация концов эукариотических хромосом. Теломераза.
- Клеточный цикл. Клеточный цикл у прокариот и эукариот. Согласованность репликации и клеточного деления у эукариот.
- Дефекты ДНК после репликации и другие повреждения ДНК. Некоторые типы прямой реактивации повреждений ДНК.
- Эксцизионная репарация.
- Репарация неспаренных нуклеотидов. Репарация дочерней нити, зависящая от метилирования. Генная конверсия.
- Индуцируемая репарация. SOS-ответ.
- Репарация повреждений двух цепей ДНК.
- Гомологичная рекомбинация. Модель Холлидея. Модель Жостака. Мейотическая и митотическая рекомбинация. Эктопическая рекомбинация.
- Белок RecA *E. coli* и его роль в гомологичной рекомбинации. RecBCD - основной путь гомологичной рекомбинации у *E. coli*.
- Сайт-специфическая рекомбинация: Ферменты, осуществляющие сайт-специфическую рекомбинацию: интегразы. Интеграция бактериофага λ и мономеризация ДНК фага P1 интегразой Cre.
- Сайт-специфическая рекомбинация. Ферменты, осуществляющие сайт-специфическую рекомбинацию: инвертазы. Рекомбинация у фага Mu. Система сайт-специфических инверсий ДНК Din.
- Сайт-специфическая рекомбинация: перестройка генов иммуноглобулинов.
- Типы МГЭ и их общие механизмы транспозиции. Биологическое значение мобильных генетических элементов

- ДНК-транспозоны. Строение. Общий механизм нерепликативной (консервативной) транспозиции. Варианты репликативной транспозиции у ДНК-транспозонов.
- Ретротранспозоны с LTR: строение, механизм транспозиции.
- Ретротранспозоны без LTR: строение, механизмы транспозиции LINE и SINE (Alu).
- Принципы транскрипции. Транскрипционная единица – транскриптон.
- Общие свойства РНК-полимераз. Отличия от ДНК-полимераз.
- РНК-полимераза *E.coli*. Строение и свойства. Транскрипционный цикл бактериальной РНК-полимеразы. Промоторы прокариот. Элонгация транскрипции у бактерий. Терминация транскрипции у бактерий.
- РНК-полимеразы у эукариот. Общие свойства и специфичность. Структура эукариотического промотора РНК-полимеразы II. Базальная и дополнительная части.
- Основные факторы транскрипции РНК-полимеразы II и их роль в инициации транскрипции. Инициация транскрипции РНК-полимеразой II эукариот на базальном промоторе. Элонгация транскрипции РНК-полимеразы II. Пауза элонгации.
- Экспрессия генов. Уровни контроля экспрессии генов. Контроль на уровне транскрипции у прокариот. Позитивная и негативная регуляция.
- Дополнительные регуляторные элементы регуляции экспрессии генов. Энхансеры, сайленсеры, инсуляторы. Принципы функционирования.
- Понятие оперона у прокариот. Регуляция работы лактозного оперона.
- Регуляция работы триптофанового оперона. Аттенуация транскрипции.
- Гистоновый код. Активный и неактивный хроматин. Роль нуклеосомных структур в активации экспрессии гена.
- Макромолекулярная структура РНК. РНК-редактирование, РНК-интерференция (RNAi).
- Процессинг 5'- и 3' концов мРНК у эукариот.
- Процессинг мРНК у эукариот: сплайсинг экзонов. Альтернативный сплайсинг и транс-сплайсинг. Малые ядерные РНП эукариот и их роль в сплайсинге.
- Генетический код.
- Вторичная и третичная структура тРНК. тРНК – адаптор белкового синтеза. Гипотеза нестрогого соответствия Ф.Крика.
- Дорибосомный этап белкового синтеза. Аминоацил-тРНК-синтетазы: специфичность, разнообразие, субъединичная структура.
- Строение и функции рибосомы. Рибозимы. Элементарный элонгационный цикл рибосомы. Взаимная подвижность рибосомных субчастиц при элонгации.

- Инициация трансляции. Инициаторы трансляции и способ распознавания первого кодона мРНК у прокариот и эукариот.
- Терминация трансляции. Основные стратегии регуляции биосинтеза белка.
- Механизмы контроля трансляции у прокариот. Примеры
- Механизмы контроля трансляции у эукариот. Примеры
- Механизмы контроля качества мРНК у про- и эукариот.
- Перекодирующие сигналы в мРНК
- Структура белков. Иерархия структурной организации белков.
- Посттрансляционные и котрансляционные модификации белков. Определение, функциональное значение, примеры.
- Пространственная сборка белков. Роль первичной структуры. Ферменты фолдинга.
- Участие молекулярных шаперонов в сборке белков. Общая характеристика, функциональное значение.
- Сигнальная гипотеза транспорта белков в клетке. Транспорт белков в эндоплазматический ретикулум (ЭР). Встраивание белков в мембрану ЭР.
- Транспорт белков между ядром и цитозолем.
- Секреторный путь синтеза и сортировки белков. Транспорт белков в лизосомы.
- Механизмы везикулярного транспорта.
- Контроль качества белков в клетке. Ответ клетки на увеличение количества неправильно собранных белков.
- Механизмы деградации белков в клетке. Убиквитин-зависимая система протеолиза белков в клетке. Болезни, вызываемые неправильно собранными белками.