

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: 1.5.4. «Биохимия»**

Москва 2025

Структура вступительного экзамена

Форма проведения -устный опрос. Результат по билетам оценивается по 5 балльной 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

- Предмет и задачи биохимии.
- Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение.
- Современные методы количественного анализа и фракционирования веществ, используемые в практической биохимии.
- Функции белков в организме человека. Физиологически активные пептиды. Уровни структурной организации белковых молекул. Фолдинг белков. Шапероны. Денатурация и ренатурация белков. Прионы и прионные болезни.
- Сложные белки и их классификация. Строение и функции миоглобина.
- Строение и функции гемоглобина. Гемоглобинопатии.
- Общая характеристика ферментов. Строение ферментов. Активный центр фермента. Специфичность ферментов. Кофакторы и коферменты. Витамины и их биологическая роль.
- 8.Классификация и номенклатура ферментов.
- 9.Механизм действия ферментов. Этапы ферментативного катализа.
- 10.Основы кинетики ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
- Зависимость скорости ферментативной реакции от количества фермента.
- Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и рН среды.
- Регуляция активности ферментов. Ингибирование ферментативной активности. Обратимое и необратимое ингибирование. Кинетические зависимости.
- Аллостерические ферменты. Особенности строения и функционирования. Аллостерические эффекторы.
- Регуляция активности ферментов белок-белковыми взаимодействиями, ковалентной модификации полипептидных цепей, ограниченным протеолизом.
- Изоферменты и их биологическая роль.
- Энзимопатии и причины их развития.
- Понятие об абзимах.
- Строение и функции биологических мембран. Липиды мембран. Белки мембран. Физические свойства липидного бислоя биологических мембран. Жидкостно-мозаичная модель строения мембран. Биогенез мембран.
- Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный и активный транспорт.
- Общая схема обмена веществ и энергии в организме человека. Катаболизм и анаболизм. Специфические и общие пути катаболизма.
- Окислительное декарбоксилирование пирувата.
- Цикл трикарбоновых кислот.
- Макроэргические вещества и их значение. АТФ как универсальная энергетическая валюта клетки.
- Основные пути синтеза АТФ: субстратное и окислительное фосфорилирование.
- Терминальное окисление. Состав, структура и номенклатура комплексов дыхательной цепи митохондрий. Принципы транспорта электронов по дыхательной цепи.
- Окислительное фосфорилирование АДФ. Первичная форма запасаения энергии в митохондриях и пути ее использования. Механизм сопряжения окисления и

фосфорилирования. Хемиосмотическая теория Митчелла. Строение АТФ-синтазы и механизм ее функционирования. Дыхательный контроль.

- Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования. Физиологическое значение разобщения. UCP-белки.
- Молекулярно-биологические аспекты функции и дисфункции митохондрий.
- Активные формы кислорода и азота. Неферментативные и ферментативные пути их образования. Перекисное окисление липидов.
- Окислительный стресс. Первичные и вторичные механизмы повреждающего действия окислительного стресса. Перекисная теория гибели клетки.
- Антиоксидантная система организма. Антиоксиданты неферментативной природы. Ферментные системы антиоксидантной защиты.
- Физиологическое значение свободно-радикального окисления.
- Биологическая роль углеводов. Структура, классификация и функции углеводов.
- Суточная потребность в углеводах. Углеводы пищи животного и растительного происхождения, их значение. Переваривание углеводов и его нарушения. Мальабсорбция
- Транспорт моносахаридов через клеточные мембраны: облегченная диффузия и активный транспорт. Транспортёры глюкозы: виды и особенности структуры.
- Источники глюкозы в клетке. Пути превращения глюкозы в клетке. Фосфорилирование глюкозы, ключевая роль глюкозо-6-фосфата.
- Особенности ферментов обмена углеводов в печени: участие глюкокиназы и глюкозо-6-фосфатазы в поддержании постоянной концентрации глюкозы в крови.
- Метаболизм гликогена и его регуляция. Гликогенозы.
- Гликолиз и его значение. Анаэробный гликолиз. Эффект Пастера и его молекулярные механизмы.
- Глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори), его значение.
- Глюконеогенез: его значение и регуляция. Реципрокная регуляция гликолиза и глюконеогенеза.
- Распад глюкозы до конечных продуктов катаболизма в аэробных условиях. Челночные системы. Преимущества аэробного окисления глюкозы над анаэробным.
- Пентозофосфатный путь распада глюкозы и его значение.
- Взаимопревращения моносахаридов в организме (глюкозы, фруктозы и галактозы).
- Общая характеристика сахарного диабета 1 и 2 типа. Нарушенные пути обмена углеводов и липидов. Биохимические механизмы осложнений сахарного диабета. Биохимические тесты в диагностике сахарного диабета.
- Классификация липидов. Жирные кислоты ω -6-ряда и ω -3-ряда. Биологическая роль полиненасыщенных жирных кислот. Простые и сложные липиды.
- Переваривание липидов. Пищевые источники липидов и суточная потребность в них. Этапы переваривания липидов в ЖКТ.
- Состав желчи и ее роль в переваривании липидов. Виды желчных кислот и их синтез.
- Переваривание липидов в кишечнике и его нарушения.
- Ресинтез липидов в энтероцитах и его роль. Транспорт ресинтезированных липидов в крови. Особенности строения и метаболизм хиломикронов.
- Синтез высших жирных кислот и его регуляция.
- Синтез триацилглицеролов и фосфолипидов и их регуляция.

- Синтез холестерина и его регуляция. Значение холестерина. Особенности транспорта холестерина в организме и его нарушения.
- Тканевой липолиз, его значение и регуляция.
- β -окисление высших жирных кислот и его значение. Другие пути распада жирных кислот в организме.
- Метаболизм кетоновых тел. Значение кетоновых тел. Кетоацидоз и его причины.
- Условия, локализация и роль процесса. Реакции утилизации кетоновых тел в тканях.
- Липопротеины крови: классификация, строение, значение и метаболизм.
- Дислипидемии и их характеристика. Атеросклероз.
- Понятие об азотистом балансе и причинах его изменения.
- Переваривание белков в желудке и кишечнике. Механизм синтеза и биологическая роль соляной кислоты. Ферменты желудочного, панкреатического и кишечного сока, участвующие в переваривании белков.
- Нарушение процессов переваривания белков и всасывания продуктов протеолиза.
- Гниение белков в кишечнике, причины и последствия этого процесса. Вещества, образующиеся при гниении белков и пути их обезвреживания.
- Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Источники и пути превращений аминокислот в тканях.
- Дезаминирование аминокислот и его значение.
- Трансаминирование аминокислот. Роль витамина В₆. Реакции, катализируемые аспаратаминотрансферазой и аланинаминотрансферазой и их клинико-диагностическое значение.
- Декарбоксилирование аминокислот. Синтез биогенных аминов и их роль. Обезвреживание биогенных аминов.
- Основные пути образования аммиака в тканях. Токсичность аммиака. Транспортные формы аммиака в крови и пути их синтеза. Глюкозо-аланиновый цикл. Основные пути обезвреживания аммиака и их характеристика.
- Орнитинный цикл.
- Гипераммониемии, их причины и последствия.
- Пуриновые и пиримидиновые нуклеотиды: строение, роль в организме и метаболизм. Врожденные нарушения метаболизма мононуклеотидов.
- Пути использования в клетке фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурии и врожденные нарушения метаболизма тирозина.
- Пути использования аргинина. Его участие в синтезе мочевины, креатина, оксида азота (NO), полиаминов.
- Строение и синтез креатина и креатинфосфата. Значение креатинфосфата.
- Матричные синтезы. Репликация ДНК. Транскрипция. Репарация повреждений ДНК.
- Гормоны. Иерархия регуляторных систем. Классификация гормонов по химическому строению. Характеристика мембранных механизмов передачи гормонального сигнала в клетки-мишени.
- Аденилатцикласный механизм передачи гормонального сигнала.
- Гуанилатцикласный механизм передачи гормонального сигнала.
- Кальций-фосфолипидный механизм передачи гормонального сигнала.