

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)

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 2023

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 pH 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 бхиломикронов.
- 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 клинко-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.
- Орнитиновый 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.