

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Биологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»



академик РАН

/М.П. Кирпичников/

2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

(для осуществления приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре)

1.5.4. Биохимия

кафедра биохимии биологического факультета МГУ

Программа рассмотрена и одобрена

Ученым советом факультета

(протокол № 6 от 26 мая 2022 г.)

Москва – 2022

I. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа предназначена для организации приема вступительного экзамена в аспирантуру по биохимии и содержит основные темы и вопросы к экзамену, список основной и дополнительной литературы и критерии оценивания (все темы и вопросы должны быть не выше ФГОС ВО магистратуры и специалитета).

II. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ И ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Биохимия, ее характеристика как науки. Значение биохимии в системе естественных наук. Роль биохимии в развитии народного хозяйства нашей страны
2. История биохимии
3. Белки. Современное представление об их структуре. Уровни структурной организации. Функции белков. Классификация. Методы изучения белков. Характеристика важнейших групп простых и сложных белков. Аминокислоты. Их свойства и классификация. Методы определения.
4. Ферменты, их особенности как биокатализаторов, биологическая роль. Химическая природа ферментов. Активные центры. Механизм ферментативного катализа. Коферменты и витамины. Роль металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Основные представления о кинетике ферментативных реакций. Влияние различных условий на ферментативные процессы. Ингибиторы. Принцип регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Изоферменты. Номенклатура и принципы классификации ферментов. Локализация ферментов в клетке. Мультиферментные комплексы.
5. Обмен белков. Протеолитические ферменты и их специфичность. Современные представления о роли протеаз в регуляции активности ферментов. Пути образования и распада аминокислот в организме. Амиды и их физиологическое значение. Биосинтез мочевины. Азотистые небелковые вещества и их синтез, распад и биологическая роль. Алкалоиды, их биосинтез и роль у растений
6. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводный компонент. Мононуклеотиды. Нуклеозидмоно-, ди- и трифосфаты. АТФ и ее функции. ДНК и РНК. Их локализация в клетке. Биологическое значение двуспирального строения ДНК. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Специфичность нуклеиновых кислот. Расщепление и синтез нуклеиновых кислот. Обмен пуриновых и пиримидиновых оснований.

7. Иммунохимия. Реакция антиген-антитело, методы ее регистрации. Синтез иммуноглобулинов, их гетерогенность. Моноклональные антитела, их получение и практическое использование.
8. Углеводы и их биологическая роль. Классификация и номенклатура углеводов. Структура и свойства моно- и полисахаридов. Конформационные формы углеводов. Важнейшие представители углеводов.
9. Обмен углеводов. Расщепление и биосинтез полисахаридов. Взаимопревращения углеводов. Трансферазные реакции. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Различные виды брожения. Гликолитические ферменты. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Глюконеогенез. Окислительное превращение глюкозо-6-фосфата (пентозный путь) и его значение. Фотосинтез, фотосинтетический аппарат. Хлорофилл, каротиноиды и другие пигменты. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл ди- и трикарбоновых кислот и его биологическое значение. Никотинамидные коферменты – источник восстановительных эквивалентов клетки.
10. Липиды и их биологическая роль. Общие свойства, распространение, классификация и номенклатура липидов. Строение и свойства нейтральных жиров и фосфолипидов. Гликолипиды. Стероиды. Превращения липидов и всасывание продуктов их распада в желудочно-кишечном тракте. Распад липидов в тканях. Процессы окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот, нейтрального жира и фосфолипидов.
11. Биоэнергетика. Синтез АТР и других макроэргических соединений в различных процессах распада углеводов, липидов и других соединений. Терминальные процессы окисления. Флавиновые ферменты. Убихиноны. Цитохромы и цитохромоксидаза. Цепь переноса электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстратов окисления к кислороду. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Энергетический эффект гликолиза и дыхания. Терминальные системы биологического окисления у растений.
12. Функциональная биохимия клеточных структур: ядра, митохондрии, хлоропласти, эндоплазматический ретикулум, рибосомы, лизосомы и др. Мембранные и их функции.
13. Молекулярные механизмы биологической подвижности. Механохимические процессы. Различные типы движения (мышечное сокращение, движение клеток, внутриклеточные транспортные процессы и др.).

14. Принципы регуляции биохимических процессов. Регуляция транскрипции и трансляции. Регуляция активности ферментов. Гормональная регуляция, механизмы действия белковых и стероидных гормонов. Роль циклических нуклеозидмонофосфатов. Роль компартментализации в организации обменных процессов.

III. РЕФЕРАТ ПО ИЗБРАННОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПОДГОТОВКИ

Реферат по избранной специальности представляет собой обзор литературы по теме будущего научного исследования и позволяет понять основные задачи и перспективы развития темы будущей диссертационной работы. Реферат включает титульный лист, содержательную часть, выводы и список литературных источников. Объем реферата 10-15 страниц машинописного текста. В отзыве к реферату предполагаемый научный руководитель дает характеристику работы и рекомендуемую оценку, входящую в общий экзаменационный балл.

IV. ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Билет 1 (пример).

1. Гликолиз. Последовательность реакций, регуляция, связь с другими метаболическими путями.
2. Трансаминирование. Механизм реакции, регуляция, биологическое значение.
3. Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

Билет 2 (пример).

1. Цикл Кребса. Последовательность реакций, регуляция, связь с другими метаболическими путями.
2. Синтез холестерина.
3. Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основная

1. Д. Нельсон, М. Кокс. Основы биохимии Ленинджера в 3 томах, «Бином», М. 2012
2. Л. Страйер. Биохимия в 3 томах «Мир» М. 1984
3. А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит, Р. Хилл, И. Леман. Основы биохимии в 3 томах. «Мир»,
4. М. 1981
5. Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейс, В. Родуэлл. Биохимия человека в 2 томах, «Мир», М. 1993
6. Биохимия. Учебник для вузов под ред. Е.С.Северина «ГЕОТАР-Медия», М. 2005

2. Дополнительная

1. Ч.Кантор, П. Шиммел. Биофизическая химия в 3 томах «Мир», М. 1985
2. М. Диксон, Э. Уэбб. Ферменты в 3 томах, «Мир», М. 1982
3. В. Дженкс. Катализ в химии и энзимологии. «Мир», М. 1972
4. Э. Корниш-Боуден. Основы ферментативной кинетики. «Мир», М. 1979
5. H.-W. Heldt. Plant biochemistry and molecular biology. Oxford University Press, 1997
6. D. Voet, Ch.W. Pratt. Fundamentals of Biochemistry. John Wiley& Sons Inc, 1999
7. G. Zubay. Biochemistry McGraw-Hill Co, 1998
8. J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer. Biochemistry W.H. Freeman and Co, 2007
9. D.L. Nelson, M.V.Cox. Lehninger principles of biochemistry. W.H. Freeman and Co. 2005

V. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень знаний поступающих в аспирантуру МГУ оценивается по десятибалльной шкале. При отсутствии поступающего на вступительном экзамене в качестве оценки проставляется неявка. Результаты сдачи вступительных экзаменов сообщаются поступающим в течение трех дней со дня экзамена путем их размещения на сайте и информационном стенде структурного подразделения. Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент набрал семь баллов или больше.

VI. АВТОРЫ

1. Гусев Николай Борисович, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой биохимии.

2. Владыченская Елизавета Александровна, к.б.н., доцент кафедры биохимии.