

Факультативный вводный курс

Структура и основа взаимодействий биомолекул. Введение в молекулярную биологию.

доц. Зверева М.Э., доц. Бачева А.В. (7 сем.)

Курс рассчитан на студентов физического и некоторых групп химического факультета. Дает знания о химических основах таких биополимеров как нуклеиновые кислоты и белки, а так же о молекулярной организации основных процессов в живой клетке.

Лекция 1. *доц. Зверева М.Э.*

Клетка. Прокариоты и эукариоты. Их различие. Морфология клетки. Органеллы. Симбиотическая теория происхождения органелл. Одно и многоклеточные организмы. Типы клеток. Понятие о клеточном цикле. Молекулярные компоненты клетки.

Лекция 2. *доц. Бачева А.В.*

Белки. Понятие о функциях белков. Принципы структурной организации белков. Строение и физико-химические свойства аминокислот. Пептидная связь. Способы образования пептидной связи. Первичная структура белков и способы ее установления. Вторичная структура, стабилизация вторичной структуры за счет водородной связи в полипептидной цепи. Основные типы вторичных структур: α -спираль, β -изгиб и β -складчатый слой. Образование третичной структуры из элементов вторичной структуры. Нековалентные взаимодействия внутри белковой глобулы, поддерживающие третичную структуру. Дисульфидные связи. Пространственное строение белковой глобулы. Домены. Сложная поверхность белка, специфичность взаимодействия с другими молекулами.

Лекция 3. *доц. Зверева М.Э.*

Нуклеиновые кислоты (НК). Химические основы: основания, сахара, фосфодиэфирная связь. Принципы структурной организации. Конформация нуклеотидных остатков и межнуклеотидные взаимодействия. Уотсон-Криковские взаимодействия. Двойная спираль. Полиморфизм двойной спирали. Денатурация и ренатурация. Топология ДНК - суперспирализация. Первичная структура одноцепочечной РНК. Отличия от ДНК. Вторичная структура одноцепочечной РНК. Третичная структура РНК. Мимикрия пространственной структуры РНК и белка.

Лекция 4. *доц. Бачева А.В.*

Динамика молекулы белка. Денатурация. Ренатурация. Соотношение между первичной и пространственной структурами белков. Глобулярные, мембранные и фибриллярные белки. Четвертичная структура белков. Примеры белков с четвертичной структурой. АТФ-синтаза. Аллостерические взаимодействия в регуляции активности белков. Гемоглобин и миоглобин. Кооперативность связывания кислорода. Основные определения и понятия ферментативного катализа. Общие свойства катализаторов. Особенности ферментов как биологических катализаторов. Строение ферментов. Специфичность ферментов. Классификация ферментов. Примеры.

Лекция 5. *доц. Зверева М.Э.*

Функционирование ДНК: Структура хроматина. Биосинтез нуклеиновых кислот. Понятие о репликации Полуконсервативный механизм полимеризации. Три этапа - инициация, элонгация и терминация. ДНК - полимеразы. Точность репликации. Проблема полярности. Фрагменты Оказаки. Топологическая проблема репликации.

Лекция 6. доц. Зверева М.Э.

Понятие о транскрипции. Обратная транскриптаза. Три этапа транскрипции. Сигналы транскрипции, промотор. Уровни регуляции транскрипции. Функционирование РНК. Процессинг: Кэпирование мРНК, сплайсинг мРНК и другие типы сплайсинга, полиаденилирование.

Лекция 7. доц. Бачева А.В.

Биосинтез белка. Понятие о трансляции. Основная "догма" молекулярной биологии. Генетический код, его свойства. Декодирование. Активация аминокислот. Аминоациладенилат. Рибосома - наноробот для биосинтеза белка. Структура рибосомы. Цикл работы рибосомы. Схема образования пептидной связи. Антибиотики. Полисомы. Пост-трансляционное формирование структуры белка

Лекция 8. доц. Бачева А.В.

Лекция 9. доц. Зверева М.Э.

Геном, плазмиды, вирусы. Геном. Определение. Размеры. Ген. Определение. Структура. Строение генов эукариот. Химия сплайсинга. "Конструктор ДНК и РНК", комбинаторика экзонов антител. Динамика генома, плазмиды - "генетические аксессуары". Особенности плазмид. Вирусы - неживая материя. Примеры вирусов прокариот и эукариот. Ретровирусы.

Рекомендуемая литература.

"Lehninger Principles of Biochemistry" Third Edition, D.L.Nelson, M.M.Cox, Worth Publishers, 2000.

Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. Биологическая химия. М.: Высш. шк. 1998.