

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО БИОЛОГИИ

Раздел 1. Биология клетки

Цитология

Цитоплазматическая мембрана. Современные представления о строении мембран. Характеристика липидного бислоя. Мембранные белки: интегральные, полуинтегральные и периферические. Мембранные углеводы.

Субмембранная система гиалоплазмы. Периферическая гиалоплазма и структурно-оформленная опорно-сократимая система. Микрофибрилярная система или система микрофиламентов (актин-миозиновая система). Строение и функции микрофиламентов. Тубулиновая система или система микротрубочек (тубулин-динеиновая система). Строение и функции. Система промежуточных и система тонких филаментов. Их функции и строение.

Морфология, локализация и структура митохондрий. Наружная, внутренняя мембраны, межмембранное пространство и внутримитохондриальный комплекс. Состав и свойства наружной и внутренней мембран митохондрий. Кристы, грибовидные тельца. Локализация в сопрягающей мембране основных звеньев окислительного фосфорилирования.

Эндоплазматический ретикулум (ЭПР). Гладкий эндоплазматический ретикулум. Строение и химический состав. Синтез липидов, полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул в гладком ЭПР. Роль гладкого ЭПР в детоксикации различных веществ.

Комплекс Гольджи. Общая характеристика, локализация в клетке, ультраструктура. Строение диктиосом. Вертикальная и горизонтальная полярность диктиосом: формирующейся (цис-), медиальный и зрелый (транс-) полюсы диктиосом. Функции комплекса Гольджи: сегретация, накопление, созревание и выведение белков и липидов. Транспортные пузырьки комплекса Гольджи.

Лизосомы. Структура лизосом и их химическая характеристика. Типы лизосом: первичные, вторичные, телоллизосомы (остаточные тельца) и аутофагосомы. Гетерофагический и аутофагический циклы в клетке. Реконструктивные функции лизосом. Связь лизосом с процессами внутриклеточного пищеварения, с фагоцитозом и с работой комплекса Гольджи.

Пероксисомы (микротельца). Структура пероксисом. Их химическая характеристика. Функциональное значение пероксисом. Специализация пероксисом на проведении окислительных реакций с помощью фермента каталазы.

Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация и перераспределения генетического материала. Интерфазное ядро. Основные элементы его структуры: совокупность интерфазных хромосом (хроматин и ДНК интерфазного ядра), поверхностный аппарат ядра, ядерный сок (кариоплазма) и ядрышко.

Гистология

Понятие ткань, принципы классификации тканей.

Мышечная ткань: источники формирования типов ткани, особенности строения и регенерации этих типов.

Нервная ткань: нейроны, глиальные клетки, источники формирования, особенности строения, функции нейронов и глиальных клеток. Регенерация нервной ткани.

Рецепторы, классификация, первично и вторично чувствующие нервные клетки. Особенности строения чувствительных нейронов в зрительном, обонятельном и вкусовом анализаторах.

Молекулярная биология

Нуклеиновые кислоты. Открытие и изучение нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты как единственная форма наследственности.

Макромолекулярная структура ДНК. Денатурация двуспиральной ДНК. Ренатурация ДНК. Молекулярная гибридизация ДНК. Сложность молекулы ДНК.

Структура хромосом. Хромосомы высших организмов. Проблема компактизации хромосом. Макромолекулярная структура РНК.

Генетический код. Основные этапы реализации генетической информации. Молекулярные механизмы изменчивости. Генные, хромосомные мутации. Репарация повреждений ДНК. Понятие о молекулярных, хромосомных болезнях человека. Генетическая рекомбинация.

Механизмы репликации ДНК. Асимметричность репликативной вилки. Механизм, обеспечивающий коррекцию репликации ДНК. Роль ДНК-полимераз.

Типы РНК. Высокмолекулярные и низкомолекулярные р-РНК, т-РНК, м-РНК. Предшественники м-РНК, их структура и созревание.

Информосомы, состав, особенности строения. Моноцистронность м-РНК. Процессинг, сплайсинг.

Активация аминокислот. Трансляция генетического кода. Структура и локализация рибосом в клетке. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Рибосомные белки. Белковые комплексы. Взаимодействие с рибосомными РНК.

Рабочий цикл рибосомы. Основные этапы биосинтеза белка. Условия, необходимые для синтеза. Образование начального комплекса. Элонгация, терминация трансляции. Посттрансляционные изменения белков.

Основные современные проблемы генной инженерии. Успехи генетической инженерии.

Биофизика

Общая характеристика типов пассивного мембранного транспорта в биосистемах.

Активный мембранный транспорт: критерии, основные типы.

Механизмы генерации потенциала покоя.

Современные представления о механизме генерации потенциалов действия.

Раздел 2. Биология индивидуального развития

Развитие центральной нервной системы. Формирование головного и спинного мозга. Развитие эпидермальных производных. Формирование органов чувств. Развитие пищеварительной и дыхательной систем. Формирование лицевого отдела млекопитающих.

Производные мезодермы. Развитие осевого скелета и формирование конечностей. Развитие кровеносной и мочеполовой систем.

Раздел 3. Физиология

Биохимия

Свойства организмов. Живой организм как открытая система, его элементарный состав, основные группы органических соединений. Обмен веществ, сходство и различия обмена веществ у растений, животных и микроорганизмов.

Белки: общая характеристика, их роль в живом организме, структуры белков и их определение, классификация белков, сложные белки. Ферменты. Строение активного центра, регуляция активности ферментов. Обмен белков и аминокислот, фиксация молекулярного азота, его источники.

Биосинтез мочевины, биосинтез белка, адапторная роль РНК. Рибосомы: А- и Р-участки. Генетический код, его свойства.

Функции углеводов в живом организме. Гликолиз, цикл Кребса. Взаимопревращение углеводов, первичный синтез, световая фаза фотосинтеза, темновая фаза, фотосинтетическое фосфорисцирование, хемосинтез. С₃, С₄растения Окисление углеводов.

Представления о механизме энергетического сопряжения в митохондриях. Перенос электронов в дыхательной цепи. Пути использованная энергии. Регуляция энергетического обмена.

Липиды: общая характеристика, классификация, представители отдельных групп. Кислоты, фосфолипиды, гликолипиды, стероиды, воска. Обмен липидов, окисление глицерина и жирных кислот. Биосинтез липидов.

Витамины. Связь обмена белков, углеводов, липидов.

Анатомия и Физиология человека

Скелет: форма, свойства, строение костей, типы окостенения, осевой скелет, скелет конечностей, череп, соединения костей.

Система крови: состав и функции крови и лимфы, плазма, группы крови, роль эритроцитов в дыхательной функции крови, строение и функции тромбоцитов.

Кровообращение: строение сердца, сосуды, строение артерий и вен, лимфатические узлы и сосуды. Регуляция деятельности сердца. Электрокардиограмма. Кровоток. Тонус сосудов и его регуляция.

Дыхательная система: особенности строения отдельных частей дыхательных органов. Дыхательный цикл. Транспорт газов между легкими и тканями. Дыхательный центр.

Пищеварительная система, принципы регуляции пищеварения, пищеварительный тракт: ротовая полость, пищевод, желудок, кишечник; поджелудочная железа; строение печени, желчный пузырь. Понятие азотистого баланса. Основной обмен.

Мочеполовой аппарат: строение, выделительная функция почек, состав мочи, регуляция мочеобразования.

Эндокринная система. Структурная организация гипофиза и его гормонов. Пути воздействия гипоталамуса на гипофиз.

Классификация гормонов. Принципы регуляции синтеза и секреции гормонов. Щитовидная железа. Кортикальный и мозговой слои надпочечников. Мужские и женские половые железы, их гормональная функция.

Нервная система: строение нервной клетки. Механизмы связи между нейронами. Потенциал концевой пластинки. Химические медиаторы. Возбуждение и торможение в ЦНС. Рефлекторная дуга.

Мышцы: строение, типы, их морфологические и функциональные особенности, сокращение, тетанус.

Центральная нервная система: общий обзор. Спинной мозг: строение и функции. Продолговатый мозг: его участие в рефлекторных актах. Средний мозг. Мозжечок. Промежуточный мозг. Ядерное строение таламуса. Гипоталамус. Большие полушария. Строение коры.

Вегетативная нервная система: общий план строения, вегетативные ганглии, симпатическая и парасимпатическая системы. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативных функций.

Высшая нервная деятельность. Принципы рефлекторной теории И.П. Павлова. Условный рефлекс: правило образования по И.П. Павлову, торможение. Иррадиация, концентрация и взаимная индукция торможения и возбуждения. Теория сна.

Органы чувств: общая характеристика. Типы рецепторов.

Система покровов тела. Строение кожи.

Понятие возбудимых тканей. Строение мембран возбудимых клеток. Хемовозбудимые и электровозбудимые ионные каналы. Возникновение потенциала покоя и возникновение потенциала действия, ионные механизмы. Аккомодация. Рефлекторный период.

Иммунология

Общее понимание иммунной системы у человека и млекопитающих. Первичные главные и вторичные органы иммунитета. Особенности регуляции.

Основы гуморального и клеточного иммунитета. Антиген, антитела, реакция “антиген-антитело”. Роль лимфоцитов в иммунном ответе.

Патологии иммунной системы человека. Иммунодефициты, первичные и вторичные. СПИД.

Защитные реакции организма: процессы инкапсуляции инородных тел, воспалительный процесс, клеточный и гуморальный иммунитет. Клетки и клеточные взаимодействия в перечисленных реакциях.