

**Подготовка к ВсОШ по биологии (Раздел «Биохимия и молекулярная биология»)
Программа учебно-тренировочных семинаров для 9–11 классов**

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Основные понятия о строении и функционировании белков и нуклеиновых кислот	<i>Лекция, семинар</i>	Классы аминокислот. Уровни организации белковой молекулы. Строение нуклеотидов. Формулы и возможные конформации рибозы и дезоксирибозы. Азотистые основания. Пурины и пиримидины. Строение ДНК. Антипараллельность цепей, большая и малая бороздки. Строение РНК. Отличия от ДНК. Центральная догма молекулярной биологии.
2	Хроматин	<i>Лекция, семинар</i>	Гистоны, сборка нуклеосомы. Активный хроматин: ацетилирование гистонов. Распространение по хроматину. Распространение неактивного хроматина. Внутреннее устройство ядра. Ядерный матрикс. Метод FISH. Хромосомные территории.
3	Репликация	<i>Лекция, семинар</i>	Общая схема репликативной вилки. Ферменты, участвующие в процессе. Хеликазы. Белки, стабилизирующие ssDNA. Праймирование у прокариот и эукариот. ДНК-полимераза и ее активности. Инициация репликации. Ориджин прокариот, ограничение активности Ori. Проблема недорепликации концов хромосом. Структура

			теломер. Теломераза.
4	Репарация	<i>Лекция, семинар</i>	Основные виды повреждений ДНК. Прямое удаление повреждений: MGMT, фотолиаза. SOS-система репарации. Структура Холлидея и ее разрешение.
5	Транскрипция у прокариот. Оперонная организация генов	<i>Лекция, семинар</i>	РНК-полимераза: состав кор-фермента и сигма-фактор. Особенности строения промотора. Возможные виды регуляции работы оперонов. Регуляция позитивная/негативная, индукция/терминация. Лактозный оперон. Регуляция при участии нетранслируемых областей РНК. Триптофановый оперон. Аттенюация.
6	Транскрипция у эукариот	<i>Лекция, семинар</i>	Три типа эукариотических полимераз. Строение промотора. Процессинг РНК и связь с транскрипцией. С-терминальный домен полимеразы. Общий механизм сплайсинга. Структура лассо. Механизм и биологическая функция альтернативного сплайсинга. Полиаденилирование и терминация транскрипции. Промоторы полимераз I и III и механизмы инициации транскрипции с них.
7	Биосинтез белка	<i>Лекция, семинар</i>	Строение рибосомы прокариот и эукариот. рРНК и тРНК. Принципы функционирования аминоацил-тРНК-синтетаз. Элонгационный цикл. Эукариоты: роль кэпа, поли(А)-хвоста, механизм сканирования,

			факторы инициации. IRES. Терминация трансляции.
8	Проверочная работа	<i>Контрольная работа</i>	Проверочная работа по разделу «Молекулярная биология».
9	Введение в биохимию	<i>Лекция, семинар</i>	Строение атома. Атомные орбитали, граничные поверхности. Связь орбиталей с энергией электрона. Типы химической связи: ковалентная неполярная, ковалентная полярная, водородная, донорно-акцепторная, ионная. Электроотрицательность атомов. Возбуждение электронов: переходы по энергетическим уровням.
10	Ферменты и коферменты	<i>Лекция, семинар</i>	Коферменты и активированные метаболиты. Их строение и функции. АТФ. Строение. Причины высокой энергетической емкости. Ферменты. Свойства и общий план строения ферментов. Номенклатура ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Конкурентное и неконкурентное ингибирование.
11	Гликолиз, глюконеогенез	<i>Лекция, семинар</i>	Гликолиз. Локализация гликолиза в клетке. Обзор реакций гликолиза: подготовительная стадия, стадия расщепления углеродного скелета, окислительная стадия. Энергетический выход гликолиза. Брожение. Спиртовое и молочнокислое брожение. Основные реакции процессов. Энергетический выход брожения и биологическое назначение процессов. Распространение в

			природе.
12	Катаболизм липидов	<i>Лекция, семинар</i>	Локализация липолиза и бета-окисления в клетке. Липаза. Активация жирных кислот, ацилкофермент А. Карнитин и его роль в транспорте жирных кислот в митохондрии. Последовательность реакций бета-окисления. Энергетический выход окисления жирных кислот.
13	Аминокислоты и белки	<i>Лекция, семинар</i>	Обмен белков. Пути использования аминокислот в тканях. Азотистый баланс. Проявление белковой недостаточности. Основные источники аммиака в клетках. Реакции обезвреживания аммиака в тканях. Наследственные нарушения обмена фенилаланина и тирозина: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.
14	Цикл Кребса и глиоксилатный цикл	<i>Лекция, семинар</i>	Цикл Кребса. Участие в катаболизме. Локализация цикла Кребса в клетке. Этапы цикла Кребса и основные реакции. Энергетический выход. Термодинамика реакций цикла Кребса.
15	Витамины. Общие принципы работы	<i>Лекция, семинар</i>	Классификация: жирорастворимые и водорастворимые. Строение, эффекты недостатка и избытка водорастворимых (В1, В2, РР, В6, В7, В12, С, Р) и жирорастворимых (К, D, Е, А, липоевая кислота) витаминов.
16	Классификация гормонов	<i>Лекция, семинар</i>	Гормоны. Общие принципы функционирования.

			Строение и эффекты основных представителей классов стероидов, производных полиеновых (полиненасыщенных) жирных кислот, производных аминокислот и белково-пептидных соединений.
17	Физиология растительной клетки	<i>Лекция, семинар</i>	Общая схема организации растительной клетки. Строение и функции клеточной стенки. Пластиды: разнообразие, формирование, функции. Понятие осмоса. Суть процесса и значение. Растительная клетка как осмотическая система. Осмотическое и тургорное давление. Химический потенциал воды и водный потенциал клетки.
18	Фотосинтез	<i>Лекция, семинар</i>	Определение и основные закономерности фотосинтеза. Строение, спектры поглощения, функции, распространение основных пигментов фотосинтеза (хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины). Световая и темновая фазы фотосинтеза. Локализация и этапы цикла Кальвина. Биологическая суть и основные реакции карбоксилирования, восстановления, регенерации.

