



Программа занятий Школы АПО по биологии в 2024–2025 учебном году

10-11 классы

Сентябрь 2024 года	<b>Цели месяца:</b>		
	<p>обучающийся <b>понимает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>особенности строения различных классов биологических соединений;</li> <li>основные свойства биологических соединений;</li> <li>принципы строения биологических полимеров, свойства их мономеров;</li> <li>основы ферментативной кинетики;</li> </ul> <p>обучающийся <b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>узнавать структурную формулу липида, аминокислоты, углевода;</li> <li>определить уровень организации молекулы;</li> <li>делать вывод об основных функциях биологических молекул.</li> </ul>		
<b>№</b>	<b>Формат занятия</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Содержание занятия</b>
1	Входное тестирование	Входное тестирование	Индивидуальная диагностика, решение заданий на платформе.
2	Записанная лекция	Основные классы биохимических соединений: белки и углеводы	Строение, свойства и разнообразие аминокислот, пептидная связь. Уровни организации белков. Разрушение структуры белка — денатурация. Функции белков в живой клетке. Строение и классификация углеводов. Оптическая изомерия. Функции углеводов в организме.
3	Семинар	Что такое олимпиады по биологии?	Уровни олимпиад по биологии в 2024/25 учебном году. Этапы Всероссийской олимпиады школьников. Особенности перечневых олимпиад.
4	Семинар	Основные классы биохимических соединений. Углеводы. Белки	Основные классы биохимических соединений. Классификация углеводов. Формулы и свойства отдельных углеводов. Аминокислоты: строение, химические формулы отдельных аминокислот. Пептидная связь, уровни





			организации белков. Функции белков в живой клетке. Понятие о ферментах.
5	Записанная лекция	Основные классы биохимических соединений: липиды и нуклеиновые кислоты	Разнообразие липидов. Химические и физические свойства липидов. Роль липидов в организме. Нуклеиновые кислоты: строение, разнообразие и функции. Виды нуклеотидов. Разнообразие модификаций оснований и их роль в процессах транскрипции и трансляции. Разнообразие ДНК и РНК. Гипотеза мира РНК.
6	Семинар	Основные классы биохимических соединений: липиды	Структура и разнообразие липидов. Роль липидов в организме.
7	Семинар	Основные классы биохимических соединений: нуклеиновые кислоты	Структура и разнообразие нуклеиновых кислот. Формулы и возможные конформации рибозы и дезоксирибозы. Азотистые основания. Пурины и пиримидины. Строение ДНК. Антипараллельность цепей. Строение РНК. Отличия от ДНК.
8	Записанная лекция	Ферменты — белковые катализаторы	Строение и свойства ферментов. Витамины — коферменты ферментов. Основы кинетики ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
9	Семинар	Ферменты	Свойства и общий план строения ферментов. Номенклатура ферментов. Участие ферментов в биохимических реакциях. Коферменты и активированные метаболиты. Их строение и функции. АТФ. Строение. Причины высокой энергетической емкости.
10	Семинар	Ферменты	Кинетика ферментативного катализа. Конкурентное и неконкурентное ингибирование. Основы кинетики ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
11	День индивидуальных консультаций	Индивидуальные консультации по теме месяца	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.





Октябрь 2024 года	<b>Цели месяца:</b>		
	обучающийся <b>понимает:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принцип работы и применение основных методов молекулярной биологии и биохимии;</li> <li>• принципы построения метаболических путей;</li> <li>• основные реакции метаболических путей;</li> <li>• основные пути катаболизма и анаболизма веществ;</li> <li>• центральную догму молекулярной биологии;</li> </ul>		
	обучающийся <b>умеет:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• описывать метаболические пути клетки;</li> <li>• анализировать результаты основных методов молекулярной биологии и биохимии;</li> <li>• описывать основные матричные процессы в клетке.</li> </ul>			
<b>№</b>	<b>Формат занятия</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Содержание занятия</b>
1	Записанная лекция	Биологические мембраны	Строение и состав плазматической мембраны и мембран органов. Липидный состав внутренней мембраны митохондрий и пластид как доказательство эндосимбиоза. Типы белков, ассоциированных с мембраной. Роль мембраны в передаче сигнала, транспорте и подвижности клетки. Антигенные свойства мембраны. Роль мембраны в передаче нервного импульса.
2	Семинар	Биологические мембраны	Проницаемость билипидного слоя для биологически важных молекул. Белки-каналы и белки-переносчики. Каналы в почках, мышцах. Секреция белков в клетке, этапы секреции.
3	Семинар	Гликолиз, глюконеогенез	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.





4	Записанная лекция	Метаболические пути	Синтез заменимых аминокислот из продуктов гликолиза и цикла Кребса. Синтез мочевины.
5	Семинар	Обмен белков	Обмен белков, синтез заменимых аминокислот. Пути использования аминокислот в тканях. Азотистый баланс. Синтез мочевины.
6	Семинар	Цикл Кребса	Цикл Кребса. Участие в катаболизме. Локализация цикла Кребса в клетке. Этапы цикла Кребса и основные реакции. Энергетический выход. Термодинамика реакций цикла Кребса.
7	Записанная лекция	Методы исследования биохимических образцов	Современные методы исследований в биохимии. Центрифугирование, электрофорез, вестерн-блоттинг, иммунопреципитация, гель-фильтрация.
8	Семинар	Методы исследования биохимических образцов	Современные методы исследований в биохимии. Центрифугирование, электрофорез, вестерн-блоттинг, иммунопреципитация, гельфильтрация.
9	Семинар	Витамины. Общие принципы работы	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. Домашнее задание по теме: "Биохимия".
10	Записанная лекция	Центральная догма молекулярной биологии	Матричные процессы в клетке. Химическое строение нуклеиновых кислот. Центральная догма молекулярной биологии.
11	Практикум	Гормоны. Биохимия	Разбор домашнего задания по теме: "Биохимия". Гормоны. Общие принципы функционирования. Строение и эффекты основных представителей классов стероидов, производных полиеновых (полиненасыщенных) жирных кислот, производных аминокислот и белково-пептидных соединений.





12	Семинар	Центральная догма молекулярной биологии	Матричные процессы в клетке. Химическое строение нуклеиновых кислот. Центральная догма молекулярной биологии.
13	День индивидуальных консультаций	Индивидуальные консультации по теме месяца	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.





Ноябрь 2024 года	<b>Цели месяца:</b>		
	<p>обучающийся <b>понимает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• особенности матричных процессов, происходящих в клетке;</li> <li>• принципы регуляции клеточного цикла;</li> <li>• логику молекулярных процессов, приводящих к изменению клеточных процессов;</li> </ul> <p>обучающийся <b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• описывать матричные процессы в клетке;</li> <li>• анализировать схемы молекулярных взаимодействий.</li> </ul>		
<b>№</b>	<b>Формат занятия</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Содержание занятия</b>
1	Записанная лекция	Репликация ДНК	Устройство репликативной вилки. Ферменты репликации. Процессивность полимераз.
2	Семинар	Хроматин	Гистоны, сборка нуклеосомы. Активный хроматин: ацетилирование гистонов. Распространение по хроматину. Распространение неактивного хроматина. Внутреннее устройство ядра. Ядерный матрикс. Метод FISH. Хромосомные территории.
3	Семинар	Репликация ДНК	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	Записанная лекция	Связь репликации с клеточным циклом	Регуляция клеточного цикла: циклины и циклин-зависимые киназы. Проблема репликации концов ДНК.





5	Семинар	Репарация	Основные виды повреждений ДНК. Прямое удаление повреждений: MGMT, фотолиаза. SOS-система репарации. Структура Холлидея.
6	Семинар	Связь репликации с клеточным циклом	Клеточный цикл. Регуляция клеточного цикла. Характеристика фаз клеточного цикла.
7	Записанная лекция	Транскрипция	Механизм транскрипции у прокариот и эукариот. Инициация, элонгация, терминация транскрипции. Регуляция транскрипции прокариот: опероны.
8	Семинар	Транскрипция у прокариот. Оперонная организация генов	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. Аттенуация.
9	Семинар	Транскрипция у эукариот	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.
10	Записанная лекция	Созревание РНК	Основные виды РНК в клетке. Процессы модификации и созревания различных типов РНК.
11	Семинар	Разбор пробника муниципального этапа ВсОШ	Разбор пробника муниципального этапа ВсОШ
12	Семинар	Созревание РНК	Матричная РНК. Процессинг мРНК у эукариот: кэпирование, сплайсинг и сшивание экзонов, полиаденилирование. Общий механизм сплайсинга. Структура лассо. Механизм и биологическая функция альтернативного сплайсинга. Процессинг тРНК и рРНК.





13	<i>День индивидуальных консультаций</i>	Индивидуальные консультации по теме месяца	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.
----	---	---	--

