
**Программа весеннего курса олимпиадной подготовки по биологии
«Весенний онлайн-курс по олимпиадной биологии для 9-10 классов»**

Тип курса: курс

Класс учащихся: 9-10

Форма обучения: онлайн

Направление подготовки: ВсОШ и перечневые олимпиады по биологии

Количество астрономических часов (обязательное): 24

Методист: **Прохоров Артем Андреевич**

Выпускник магистратуры биологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, аспирант ГБС РАН им. Н.В. Цицина, учитель биологии АНОО «Областная Гимназия им. Е. М. Примакова», главный тренер сборной Московской области по биологии, член оргкомитета регионального этапа ВсОШ.

1. Как устроен курс

Основные аспекты обучения на курсе в «Коалиции»:

✓ Практикоориентированный подход к обучению, разработка программы и форматов занятий педагогическими дизайнерами ✓ Опытный преподаватель: олимпиадный тренер, выпускник ведущего

вуза

✓ Куратор: помощник на курсе по всем техническим, организационным и предметным вопросам, наличие опыта преподавания.

о проводит консультации по просьбе учеников

о помогает с домашним заданием

✓ Онлайн-занятия проходят в Zoom

✓ Записи занятий, домашние задания, тестирования и материалы доступны на платформе «Коалиции» во время и после курса

- ✓ Доступ к закрытому чату курса в Telegram: куратор и преподаватель ответят на все вопросы

Сверх аудиторной нагрузки (не указано в тематическом планировании) раз в месяц проводятся:

- ✓ Мастер-класс от куратора по мотивации и личной стратегии обучения
- ✓ Мастер-класс от сертифицированного психолога учит справляться со стрессом, управлять временем во время подготовки и написания олимпиады

Дополнительная нагрузка:

- ✓ Очные научные практикумы в настоящей лаборатории по Олимпиадным заданиям

2. Описание программы

Цель обучения на курсе – подготовиться к успешному выполнению заданий по клеточной биологии в будущем олимпиадном сезоне на Всероссийской олимпиаде школьников и других перечневых олимпиадах по биологии

Олимпиады, к которым готовятся на курсе:

1. ВсОШ: МЭ, РЭ
2. Олимпиада «Ломоносов»
3. Московская олимпиада школьников
4. Покори Воробьевы горы!
5. Олимпиада «Высшая проба»

Объём учебной нагрузки на курсе:

Максимальная учебная нагрузка (с учетом домашних заданий и самостоятельной подготовки): 55 астр. часов

Обязательная учебная нагрузка (аудиторная нагрузка): 44 астр. часов

Предполагаемое количество занятий в неделю: 2 астрономических часа
2 раза в неделю

Примерная длительность курса: 4 месяца, февраль-май

Входные компетенции ученика (нужно для успешного обучения на курсе):

Успешное освоение школьной программы по биологии за 8 и 9 классы, а также предпочтительно участие и призовые места в олимпиадах по биологии (ВсОШ, МОШ, «Ломоносов», «Покори Воробьевы горы!»).

Выходные компетенции ученика (после обучения на курсе):

- ✓ продвинутый уровень знаний за рамками школьной программы по цитологии, биохимии и молекулярной биологии
- ✓ знание научных методов и умение интерпретировать научные результаты экспериментов



- ✓ умение работать с графическими заданиями
- ✓ умение применять знание общебиологических закономерностей для решения олимпиадных заданий

3. Структура и содержание курса

Тематическое планирование по регулярному курсу по подготовке к ВсОШ и перечневым олимпиадам

Программа может корректироваться преподавателем во время курса с учетом уровня группы

№ п/п	Название темы	Кол-во ак. часов	Вид учебного занятия	Содержание темы
0	Входное тестирование	2	Входной контроль	Тестирование на первом занятии для определения начального уровня знаний
Модуль 1. Статическая биохимия				
1	Тема 1. Атомы. Молекулы. Вода	2	Теоретическое обучение	Природа атомов. Химические элементы живой материи. Природа химических связей. Слабые взаимодействия в водной среде. Диссоциация воды. Слабые и сильные кислоты. Роль буферных систем в поддержании pH в биологических системах. Участие воды в реакциях.
2		2	Консультация	



3	Тема 2. Углерод. Макромолекулы. Аминокислоты и белки. Углеводы	2	Теоретическое обучение	Природа атома углерода. Разнообразие макромолекул живого. Аминокислоты: Структура, изомерия, разнообразие в живых организмах, химические свойства, электрический заряд. Белки: пептидная связь, состав белков, разделение белков. Трёхмерная структура белка: альфа-спирали и бета-слои, фибриллярные и глобулярные белки, денатурация и фолдинг. Функции белков. Моносахариды и дисахариды: альдозы и кетозы, изомерия, линейные и циклические структуры, производные гексоз, природа гликозидной связи. Полисахариды: запасание энергии, структурная роль в клеточной стенке межклеточном матриксе.
4		2	Консультация	Дополнительный материал: Первичная структура белков: секвенирование и синтез. Гликоконъюгаты. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад
5	Тема 3. Липиды и мембраны	2	Теоретическое обучение	Запасные липиды. Структурные липиды в мембранах: глицеро- и сфинголипиды. Липиды как сигнальные вещества, кофакторы и пигменты. Стероиды: разнообразие, синтез и значение. Эйкозаноиды. Изопrenoиды и каротиноиды. Состав и строение мембран. Динамика мембран. Транспорт веществ через мембраны: пассивный и активный. Механизм работы и значение натрий-калиевой АТФазы.
6		2	Консультация	Методы анализа липидов. Строение мембран архей, бактерий и эукариот. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад
7	Тема 4. Гликолиз. Субстратное фосфорилирование	2	Теоретическое обучение	Гликолиз: реакции, потребление и образование АТФ, выход по НАДН, питающие пути.



	Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь			Превращение пирувата в анаэробных условиях. Глюконеогенез: реакции, обходные пути гликолиза, значение, регуляция.
8		2	Консультация	Пентозофосфатный путь: реакции, роль, регуляция. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад

Модуль 2. Динамическая биохимия

9	Тема 5. Цикл Кребса и окислительное фосфорилирование	2	Теоретическое обучение	Образование ацетил-КоА. Пируватдегидрогеназный комплекс. Реакции цикла Кребса. Энергетический баланс и продукты цикла Кребса. Регуляция цикла Кребса.
10		2	Консультация	Глиоксилатный цикл. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад.
11	Тема 6. Окислительное фосфорилирование	2	Теоретическое обучение	Переносчики электронов клетки. Дыхательная цепь митохондрий: комплексы I, II, III и IV. Образование протонного градиента. Синтез АТФ: структура АТФ-синтазы, протонный градиент как движущая сила, механизм вращательного катализа, хемиосмотическая гипотеза Митчелла.
12		2	Консультация	Регуляция окислительного фосфорилирования. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад.
13	Тема 6. Фотосинтез	4	Теоретическое обучение	Хлорофиллы: структура, синтез, возбуждённые состояния. Роль и структура антенных пигментов. Структура светозависимых оксидоредуктаз. Типы реакционных центров. Разнообразие автотрофных организмов. Линейный и циклический транспорт электронов при оксигенном фотосинтезе.



				Ассимиляция углерода в цикле Кальвина. Биосинтез крахмала и сахарозы.
14			Консультация	Фотодыхание, С3 и С4 фотосинтез. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад.

Модуль 3. Молекулярная биология

15	Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Репликация	2	Теоретическое обучение	Структура нуклеиновых кислот. Химическая и пространственная структура молекул ДНК и РНК. Репликация ДНК у прокариот и эукариот: ферменты, пространственная организация репликативной вилки, регуляция.
16		2	Консультация	Принципы методов ПЦР и электрофореза нуклеиновых кислот. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад.
17	Тема 8. Матричные процессы реализации наследственной информации	2	Теоретическое обучение	Инициация, элонгация и терминация транскрипции белок-кодирующих генов. Контроль экспрессии генов у прокариот. Три функции РНК в ходе трансляции. Ступенчатый процесс трансляции: механизм, ферменты и регуляция.
18		2	Консультация	Альтернативный сплайсинг эукариот. Функции микроРНК. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад.
19	Тема 9. Основы вирусологии и генетической инженерии	2	Теоретическое обучение	Генетический материал вирусов. РНК- и ДНК-вирусы: структура частиц, механизмы воспроизведения. Мобильные генетические элементы: транспозоны, плазмиды, бактериофаги. Изменение генетического материала бактерий: трансформация, трансдукция и конъюгация. Методы на основе матричных процессов: генетическое клонирование, трансформация организмов методом Crispr/Cas9, РНК-интерференция.



20	Тема 10.	2	Консультация	Трансформация клеток растений и животных. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад.
21		2	Теоретическое обучение	Рекомбинация и репарация. Мутагенные агенты и типы мутаций. Типы репараций: прямая, экцизионная и пострепликативная репарации. Типы рекомбинаций: гомологическая, сайт-специфическая, транспозиционная и незаконная рекомбинации.
22		2	Консультация	Генетическое картирование и рестрикционный анализ. Разбор домашнего задания. Решение заданий олимпиад.
	Выходное тестирование	2	Выходной контроль	Итоговое тестирование по всему курсу для оценки прогресса

4. Список рекомендуемых учебных источников

Учебно-методическое обеспечение реализации учебного блока биология базируется на изучении обучающимися статей, учебников и интернет-ресурсов, а также решении заданий формата ВсОШ по биологии. Базовыми учебниками являются:

1. Тейлор, Грин, Стаут: Биология. В 3-х томах
2. Практическая биология для олимпиадников под ред. Решетова

Ссылки на дополнительные материалы по тематическим блокам для учеников:

Цитология и гистология

1. Афанасьев Ю.И., Юрина Н.А., Котовский Е.Ф. - Гистология, цитология и эмбриология; изд.5 (2002).
2. Заварзин А.А. – Сравнительная гистология (2000)
3. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии. Под ред. Юриной, Радостиной (1989).
4. Введение в клеточную биологию Ченцов Ю.С. (2004)
5. Биология развития. В 3-х т.; Гилберт С.

Биохимия и молекулярная биология

1. Основы биохимии в 3-х томах. А. Уайт, Ф. Хендлер и др.
2. Основы биохимии. В 3-х т.; Ленинджер А.
3. Молекулярная биология клетки. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж.
4. Наглядная биохимия. РемК.
5. Витамины и коферменты. Казимирский А. Н.

Микробиология

1. Общая микробиология. Шлегель Г.
2. Микробиология. Гусев М. В.
3. Медицинская микробиология. Поздеев О.К.
4. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии. Воробьев А.А., и др

Электронные ресурсы:

1. <http://dronisimo.chat.ru/homepage1/anatom1.htm>
2. <http://biocpm.ru/>
3. <http://www.plantarium.ru/>

4. <http://shbo.ru/>
5. <http://biomolecula.ru/>
6. <http://elementy.ru/>
7. <http://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm>
8. <http://neobio.ru/>
9. <http://www.cellsalive.com/>
10. <http://humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm>
11. <http://bio.fizteh.ru/student/files/biochemistry/>
12. <http://microbiologu.ru/>