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.

- o проводит консультации по просьбе учеников
- o помогает с домашним заданиям

✔ 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 стенки 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. Изопреноиды 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, транфсофрмация 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 <u>биология</u> 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-хтомах
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-хт.; Гилберт С.

Биохимия и молекулярная биология

1. Основы биохимии в 3-хтомах. А. Уайт, Ф. Хендлер и др.
2. Основы биохимии. В 3-хт.; 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/