



Программа выездных школ по олимпиадной биологии для 9 класса

Тип курса: летняя выездная школа

Форма обучения: очно

Классы: 9 класс

Направление подготовки: подготовка к РЭ и ЗЭ ВсОШ

Количество академических часов (обязательное): 52

Методисты:

Орехова Анастасия Владимировна

врач, PhD, научный сотрудник ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, ведущий сотрудник биологического факультета МГУ, преподаватель сборов к РЭ и ЗЭ ВсОШ ЦПМ и «Взлёта», преподаватель олимпиадных сборов ОЦ «Сириус». Автор 23 научных публикаций, руководитель 3 грантов Правительства Италии и Российской Федерации, автор 1 патента. На протяжении четырех лет работала в качестве преподавателя и научного сотрудника в университете Sapienza (Рим), проходила дополнительные стажировки в University Medical Center Groningen, Leiden University Medical Center, Humboldt University of Berlin.

Прохоров Артём Андреевич

ботаник, магистр биологического факультета МГУ, аспирант отдела гербария ГБС им. Н.В. Цицина, олимпиадный тренер Московской области и Москвы к ВсОШ по биологии, учитель биологии Гимназии им. Е.М. Примакова и Школы ЦПМ, член жюри и член методической комиссии Подмосковной олимпиады школьников, член жюри регионального этапа ВсОШ по биологии, член предметно-методической комиссии ВсОШ по биологии, преподаватель олимпиадной биологии образовательных центров «Сириус», «Взлёт», «Адыгея-Полярис», «АПО», двукратный призёр заключительного этапа ВсОШ по биологии.

Калинин Егор Дмитриевич

зоолог, магистр биологического факультета МГУ. Преподаватель подготовительных сборов к муниципальному, региональному и заключительному этапам Всероссийской олимпиады школьников по биологии и экологии в ЦПМ, АПО, «Коалиции». Преподаватель Биокласса АПО. Член жюри регионального этапа ВсОШ по экологии. Олимпиадный тренер Москвы к ВсОШ по экологии. Преподаватель в Кружке Юных Натуралистов Зоологического Музея МГУ и Кружке Юных Биологов Зоопарка. Создатель проекта «Онлайн-кружки по биологии «Natura nostra».

1. Как устроена выездная школа «Коалиции»

- ✓ Расписание дня: 4 пары по 1,5 часа, перерывы на питание и отдых, свободное время или тематические мероприятия
- ✓ Практикоориентированный подход к обучению, разработка программы и форматов занятий осуществляется педагогическими дизайнерами
- ✓ Опытные преподаватели: молодые учёные, сотрудники научных лабораторий, выпускники ведущих вузов
- ✓ Вожатые: помощники на выездной школе по всем техническим и организационным вопросам, вместе с художественным руководителем курируют мероприятия. Все вожатые имеют необходимую квалификацию и являются выпускниками Школы вожатых «Коалиции».
- ✓ В конце выездной школы проводится контрольный срез знаний или написание пробного тура олимпиады
- ✓ Обратная связь по итогу выездной школы от преподавателей
- ✓ Программа курса адаптируется преподавателями под уровень знаний и скорость усвоения материала учениками

2. Описание программы

Цель обучения на выездной школе – курс предназначен для интересующихся углубленным изучением биологии и готовящимся к успешному выступлению на региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии. Также курс полезен при подготовке к заключительному этапу ВсОШ и перечневым олимпиадам по биологии. Обучающиеся ознакомятся с разнообразными заданиями Всероссийской олимпиады школьников по биологии в теории и на практике.

Олимпиады, к которым готовятся на курсе:

1. Всероссийская олимпиада школьников по биологии: РЭ и ЗЭ
2. Олимпиада школьников СПбГУ по биологии
3. Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета по биологии
4. Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба»
5. Олимпиада школьников «Физтех»
6. Московская олимпиада школьников
7. Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников

Максимальная учебная нагрузка (с учетом домашних заданий и самостоятельной подготовки): 82 академических часа

Обязательная учебная нагрузка (аудиторная нагрузка): 52 академических часа

Предполагаемое количество занятий в день: 2 пары в день заезда + 4 пары в день в другие учебные дни + день отъезда

Примерная длительность курса: 1 неделя

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

- ✓ Успешное освоение школьного курса биологии 9 класса
- ✓ Успешное выступление на МЭ ВсОШ

Выходные компетенции ученика (после обучения на курсе):

- ✓ Грамотное оперирование биологическими терминами и понятиями
- ✓ Знание физиологии сердечно-сосудистой и нервной систем человека
- ✓ Освоение навыков микроскопии на разных увеличениях (дополнительно с иммерсионным маслом*100)
- ✓ Выполнение окраски по Граму различных референсных культур микроорганизмов
- ✓ Владение техникой выполнения биологического рисунка
- ✓ Знание основных алгоритмов идентификации вегетативных органов высших растений по поперечным и продольным срезам или микрофотографиям
- ✓ Умение отличать разные типы тканей растений по фрагменту микроскопического препарата или микрофотографии
- ✓ Навык создания анатомического среза мелких и крупных в диаметре осевых органов, навык работы с уплощёнными органами растений
- ✓ Умение обосновывать значимость анатомических адаптаций растений к условиям окружающей среды
- ✓ Понимание направления и механизмов эволюции хордовых животных
- ✓ Способность различать внутренние органы разных групп позвоночных, в том числе на живом материале
- ✓ Умение определять виды млекопитающих и их тип питания по строению черепа
- ✓ Навык составления зубной формулы для разных видов зверей
- ✓ Способность ориентироваться в разнообразии и основных таксономических группах хордовых животных

3. Тематическое планирование Выездных школ по подготовке к РЭ ВсОШ и перечневым олимпиадам по биологии

Программа может корректироваться преподавателем во время курса с учетом уровня группы

Представленные ниже учебные блоки могут преподаваться в различном порядке

№ п/п	Название темы	Кол-во ак. часов	Формат учебного занятия	Содержание темы
Модуль 1. Микробиология				
1	Отличительные особенности строения прокариот и архей	1	Лекция	Общая микробиология. Строение прокариотической клетки, клетки архей. Морфотипы бактерий. Внеклеточные структуры, спорообразование, виды пили, типы жгутикования.
2	Типы питания и способы получения энергии микроорганизмами	1	Лекция	Типы питания бактериальной клетки (изучение трофических групп по Маню). Цикл серы, азота. Брожение (спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое). Характеристика физиологических групп микроорганизмов.
3	Окраска по Граму, тест с КОН	2	Практикум	Окраска по Граму, микроскопирование, биологический рисунок ATCC штаммов культур E.coli, M.luteus, B.subtilis. Дифференциальный тест с КОН. Выполнение мазка методом: «раздавленная капля».
4	Строение и метаболизм дрожжей	2	Практикум	Выполнение окрашивания дрожжевой клетки метиленовым синим, окраска люголем, выполнение биологического рисунка.



5	Классификация питательных сред.	1	Лекция	Классификация питательных сред, метаболические и дифференциально-диагностические тесты в микробиологии. Дезинфекция и стерелизация.
6	Токсины бактерий. Характеристика основных патогенных.	1	Лекция	Жизненные циклы и токсины: <i>Yersinia pestis</i> , <i>Vibrio cholera</i> , <i>Bacillus anthracis</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Clostridium tetani</i> , <i>Clostridium histolyticum</i> , <i>Salmonella enterica</i> . Классификация антибиотиков.
7	Решение задач по микробиологии Всероссийской олимпиады школьников регионального и заключительного этапов 2016-2022	2	Семинар	Решение задач теоретического тура по микробиологии Всероссийской олимпиады школьников регионального и заключительного этапов 2016-2022.
8	Антибиотикорезистентность	2	Практикум	Характеристика тестов антибиотикорезистентности. Тестирование чувствительности к различным видам антибиотиков АТСС штамма <i>M. luteus</i>
Модуль 2. Физиология человека				
9	Физиология сердечной деятельности	1	Лекция	Строение сердца, сердечный цикл, потенциал действия и потенциал покоя. Пороки сердца (митральный стеноз, недостаточность, аортальный стеноз и недостаточность). Форменные элементы крови.
		1	Семинар	Аускультация сердца (патологические шумы, тоны сердца)
10	Форменные элементы крови	1	Практикум	Определение группы крови методом моноклональных антител. Решение генетических задач.



11	Электрокардиография	1	Лекция	Проводящая система сердца, характеристика зубцов. Расчет частоты сердечных сокращений. Нормокардия, брадикардия, тахикардия, аритмия, фибрилляция, инфаркт миокарда.
12	Регистрация ЭКГ	2	Практикум	Регистрация ЭКГ в разных отведениях. Анализ нарушений ритма и проводимости. Пробы с физической нагрузкой.
13	Инфаркт сердца лягушки	2	Практикум	Препарирование сердца лягушки. Моделирование инфаркта миокарда на изолированном сердце лягушки.
14	Физиология сердечной деятельности	2	Тренинг по решению задач	Решение задач регионального и заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников «Физиология сердечной деятельности»
15	Нервная система	2	Лекция	Центральная и периферическая нервная система. Соматическая и вегетативная нервная система. Функции шейного, грудного, поясничного, крестцового и копчикового отдела спинного мозга. Функции продолговатого мозга, мозжечка, моста, среднего мозга, промежуточного и больших полушарий. Спинномозговые и черепно-мозговые нервы. Рефлекторные дуги.
16	Физиология нервной деятельности	2	Тренинг по решению задач	Решение задач регионального и заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников «Физиология нервной деятельности»
Модуль 3. Анатомия растений				
17	Ткани растений	2	Лекция	Классификация тканей. Алгоритм анализа структуры и функции тканей. Меристемы. Покровные, всасывающие, основные, механические, проводящие, выделительные ткани. Развитие тканей. Первичный и вторичный рост растений.
18	Анатомия корня	2	Практикум	Исследование структуры корня спорового растения (многоножкового папоротника), голосеменных покрытосеменных. Радиальный проводящий пучок корня. Исследование инициальных клеток корней разных растений.



				Исследование структуры и роли корневого чехлика корней. Анализ структуры анатомо-топографических зон корня. Выявление анатомических адаптаций корней к водной и наземной среде обитания, к засухе и умеренному климату.
19	Побег. Анатомия стебля	2	Практикум	Исследование анатомо-топографических зон стеблей голосеменных и покрытосеменных растений. Выявление первичного и вторичного строения стеблей. Изучение анатомии древесных растений. Идентификация корневой или стеблевой природы подземного органа растения. Выявление анатомических адаптаций стеблей к водной среде обитания, к засухе и умеренному климату.
20	Анатомия листа	2	Практикум	Изучение структуры устьичного аппарата, мезофилла и проводящих пучков растений разных таксономических групп - плаунов, хвощей, папоротников, голосеменных и покрытосеменных растений. Выявление анатомических адаптаций листьев к водной среде обитания и к засухе.
21	Анатомия и морфология плодов	2	Практикум	Исследование разнообразия плодов покрытосеменных растений. Выявление способа распространения плодов по морфологическим признакам. Исследование локализации проводящей системы сочных плодов. Выявление анатомических особенностей эндо-, мезо- и экзокарпа плодов разных типов.
Модуль 4. Зоология позвоночных				
22	Тип Хордовые. Бесчерепные. Оболочники. Бесчелюстные	2	Лекция	Ключевые особенности типа Хордовые. Строение ланцетника. Происхождение хордовых. Строение асцидий. Разнообразие оболочников (Асцидии, Сальпы, Аппендикулярии). Подтип Позвоночные. Строение миноги. Экология и биология миног и миксин.
23	Хрящевые и костные рыбы	1	Лекция	Макроэволюция рыб. Плакодермы. Акантоды. Сравнение внешнего и внутреннего строения костных и хрящевых рыб. Разнообразие акул, скатов и химер. Лопастепёрые и лучепёрые рыбы.
24	Амфибии и рептилии	1	Лекция	Выход земноводных на сушу. Строение амфибий как первой группы наземных позвоночных. Амниотизация. Строение рептилий как первой группы амниот. Разнообразие амфибий и рептилий



25	Строение костистой рыбы	2	Практикум	Вскрытие карпа или другого вида костистой рыбы. Изучение строения костной чешуи, жаберной крышки, жаберных лепестков, парных и непарных плавников. Препарирование внутренних органов: плавательный пузырь, сердце, брюшная аорта, печень, желчный пузырь, желудок, кишечник, почки.
26	Птицы и млекопитающие	2	Лекция	Птицы и млекопитающие как теплокровные животные. Сравнительная характеристика строения двух групп. Приспособления птиц к полёту. Двойное дыхание. Особенности строения млекопитающих.
27	Опорно-двигательная система позвоночных	1	Практикум	Работа с коллекцией скелетов позвоночных животных (рыба, лягушка, ящерица, птица, млекопитающее). Зарисовка отдельных элементов. Выполнение олимпиадных заданий с использованием коллекционного материала
28	Череп млекопитающих	1	Лекция	Особенности строения черепа млекопитающих. Синапсидность. Гетеродонтная и текодонтная зубная система. Вторичное костное нёбо. Различия формы и поверхности щёчных зубов в зависимости от типа питания. Зубная формула
29		1	Практикум	Работа с черепами млекопитающих. Написание зубных формул, анализ типов питания. Определение видов млекопитающих по черепам.
30	Разнообразие птиц и млекопитающих	1	Практикум/лекция	Изучение разнообразия птиц и млекопитающих по коллекционным экземплярам или в лекционном формате. Древненёбные и Новонёбные птицы. Неворобьиные и Воробьинообразные. Однопроходные, сумчатые и плацентарные млекопитающие. Параллелизмы в эволюции птиц и млекопитающих.
31	Пробный этап РЭ ВсОШ	4	Итоговая работа	Написание и разбор пробного этапа РЭ ВсОШ (2 астрономических часа, 1 астрономический час - разбор заданий)

4. Список рекомендуемых учебных источников

1. Камкин, А., and А. Каменский. "Фундаментальная и клиническая физиология." (2019).
2. Гайтон А. К., Холл Д. Э. Медицинская физиология. – Logobook. ru, 2008.
3. Привес, М. Г., Н. К. Лысенков, and В. И. Бушкович. "Анатомия человека, СПб." (2005).
4. Сергеев Игорь, Вячеслав Дубынин, and Андрей Каменский. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1 нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология. Учебник и практикум для академического бакалавриата. Litres, 2021.
5. Сергеев И., Дубынин В., Каменский А. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2 кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение. Учебник и практикум для академического бакалавриата. – Litres, 2021.
6. Сергеев И., Дубынин В., Каменский А. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 3 мышцы, дыхание, выделение, пищеварение, питание. Учебник и практикум для академического бакалавриата. – Litres, 2021.
7. <https://www.youtube.com/c/postnauka>
8. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLLONuwzC-9KpMxm3kaJvFM8YugVs2ZEzq>
9. Чуб В. В. Ботаника. Часть 1. Строение растительного организма. М.: МАКС Пресс, 2005
10. Зитте П., Вайлер Э. В., Кадерайт Й. В., Брезински А., Кернер К.; на основе учебника Э. Страсбургера [и др.]; пер. с нем. Н.В.Хмелевской, К.Л.Тарасова, К.П. Глазуновой, А.П.Сухорукова. Ботаника. Учебник для вузов : в 4 т. — М.: Издательский центр «Академия», 2007.
11. Васильев А. Е. и др. Ботаника: Анатомия и морфология растений: Учебное пособие. – Просвещение, 1988.
12. Лотова Л.И. Ботаника. Анатомия и морфология растений.
13. Дзержинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. — М.: Издательский центр “Академия”, 2013. 464 с.
14. Дзержинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: Учебник для студентов вузов. — М.: Аспект Пресс, 2005. 304 с.
15. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных в 2 томах, 1979.
16. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. В двух томах. М.: "Мир", 1992.