



## Программа выездных школ по олимпиадной биологии для 9 класса (Пушино)

Тип курса: зимняя выездная школа

Форма обучения: очно

Классы: 9 класс

Направление подготовки: подготовка к РЭ и ЗЭ ВсОШ

Количество академических часов (обязательное): 44

### 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

### **Объём учебной нагрузки на курсе:**

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

Обязательная учебная нагрузка (аудиторная нагрузка): 44 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 8-9 класса
- ✓ Успешное выступление на МЭ ВсОШ

### **Выходные компетенции ученика (после обучения на курсе):**

- ✓ Готовность к успешному выступлению на РЭ ВсОШ по биологии
- ✓ Грамотное оперирование биологическими терминами и понятиями
- ✓ Знание анатомии скелетной, мышечной, нервной, сердечно-сосудистой систем человека
- ✓ Освоение навыков микроскопии на разных увеличениях (дополнительно с иммерсионным маслом\*100)
- ✓ Определение любых типов гистологических препаратов по анатомии человека
- ✓ Знание основных эволюционных направлений развития сосудистых растений
- ✓ Умение работать с гербарными образцами и определять виды растений по дихотомическим ключам
- ✓ Развитие навык анализа микро- и макроскопической структуры тела гаметофитов и спорофитов по фрагментам растений и по микроскопическим препаратам
- ✓ Знание об основных биологических особенностях растений, принадлежащих к разным укладам сосудистых растений
- ✓ Умение анализировать ботанические экспериментальные данные и выявлять общебиологические закономерности на растительных объектах
- ✓ Понимание основных направлений эволюции беспозвоночных животных
- ✓ Умение различать разные типы конечностей и ротовых аппаратов членистоногих
- ✓ Знание жизненных циклов паразитических червей и простейших
- ✓ Уверенное решение задач по сравнительной анатомии разных групп червей, моллюсков, членистоногих и других беспозвоночных



### 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
<b>Модуль 1. Цитология и гистология</b>				
1	Клеточная биология	1	Лекция	Цитология. Отличительные характеристики строения клеток эукариот и прокариот (одномембранные, двумембранные и немембранные органоиды) Митоз, мейоз. Отличия транскрипции и трансляции эукариот и прокариот.
2	Гистология. Эпителиальные ткани.	1	Лекция	Описание препарата (форма клеток, тип, размер, тинкториальные свойства). Строение, функции и локализация однослойного и многослойного эпителия в организме млекопитающих.
3	Клеточная биология	2	Тренинг по решению задач	Решение задач формата Всероссийской олимпиады школьников по цитологии.
4	Гистология. Эпителиальные ткани.	2	Практикум	Микроскопирование и выполнение биологического рисунка препаратов: однослойного цилиндрического эпителия желудка, мерцательного эпителия воздухоносных путей, кубического эпителия почки, многослойного плоского ороговевающего эпителия кожи с волосными фолликулами, потовыми железами.
5	Гистология. Соединительные ткани	1	Лекция	Строение, функции и локализация соединительных тканей в организме человека. Специализированные гистологические окраски.



6	Гистология. Соединительные ткани	1	Практикум	Микроскопирование и выполнение биологического рисунка препаратов: рыхлой и плотной волокнистой соединительной ткани, кровь лягушки и кровь человека, хрящевая и костная ткани
7	Гистология. Мышечные ткани	1	Семинар	Особенности строения и функционирования различных видов мышечных тканей. Микроскопирование и выполнение биологического рисунка препаратов: гладкая мускулатура, поперечно-полосатая мускулатура, сердечная мускулатура. Строение саркомера.
8	Гистология. Нервная ткань	1	Семинар	Виды нервных клеток, потенциал действия и потенциал покоя. Строение синапса. Микроскопия препарата спинного мозга, нервного узла.
<b>Модуль 2. Анатомия человека</b>				
9	Опорно-двигательный аппарат (кости)	2	Лекция	Классификация костей. Анатомия лицевого и мозгового отделов черепа, осевого скелета и скелета свободных конечностей.
		2	Практикум	Определение и выполнение анатомического рисунка костей тела человека.
10	Соединения костей	1	Лекция	Характеристика синартрозов, синдесмозов, синхондрозов, синостозов, симфиза и синовиальных соединений.
11	Опорно-двигательный аппарат (мышцы)	1	Лекция	Анатомия поперечно-полосатой мускулатуры. Особенности прикрепления, функционирования. Мышцы головы, шеи, спины, грудной клетки, живота, свободных верхних и нижних конечностей.
12	Соединения костей	2	Тренинг по решению задач	Решение задач всероссийской олимпиады школьников на типы соединения костей и характеристику опорно-двигательного аппарата.
13	Строение центральной нервной системы	2	Лекция	Особенности строения и функции ЦНС. Отделы головного мозга, черепно-мозговые нервы. Строение спинного мозга, спинно-мозговые нервы.



14	Строение периферической нервной системы	2	Дискуссия	Рефлексы врожденные и приобретенные, временные и постоянные рефлекторные дуги. Безусловное и условное торможение. Спинно-мозговые нервы.
<b>Модуль 3. Ботаника</b>				
15	Сосудистые растения. Плауновидные	2	Лекция	Отличительные особенности монофилетической клады Tracheophyta. Преобладание спорофита в жизненном цикле. Структура проводящих тканей. Понятие стелы и введение в стелярную теорию. Значение дихоподиального нарастания плаунообразных. Lycopodiophyta: родственные связи с другими таксонами. Структура гаметофита и спорофита. Возникновение листьев микрофилльной природы, их морфология и анатомия. Равноспоровые Lycopodiaceae. Биология и морфология представителя Lycopodium clavatum. Разноспоровые Selaginellaceae и Isoetaceae и их жизненный цикл. Биология и морфология представителей - Selaginella sp. и Isoetes sp.
16	Папоротниковидные	2	Лекция	Monilphyta: родственные связи с другими таксонами. Структура гаметофита и спорофита. Возникновение листьев макрофилльной природы, их морфология и анатомия. Возникновение корней с центральным проводящим пучком. Примитивные равноспоровые папоротники Psilotopsida, характеристика растений из родов Psilotum sp. и Ophioglossum sp. Характеристика направления эволюции растений из клады Equisetopsida. Биология и морфология Equisetum arvense. Прогрессивные равноспоровые папоротники Polypodiopsida, характеристика представителей родов Osmunda sp., Hymenophyllum sp., Lygodium sp., Polypodium sp.. Разноспоровые папоротники Marattiopsida и Salviniaceae из Polypodiopsida, характеристика представителей родов Marattia sp. и Salvinia sp.
17	Споровые сосудистые растения	2	Практикум	Выполнение биологического рисунка вайи многожизненного папоротника с сорусами, определение папоротниковидных по гербарным образцам до вида. Микроскопирование и определение вида спорового сосудистого растения по спорам. Исследование микроскопического препарата "Гаметофит папоротника". Исследование морфологии разноспоровых растений - Salvinia sp. и Selaginella sp. Решение экспериментальной задачи по исследованию развития гаметофитов папоротника.
18	Голосеменные растения	2	Лекция	Возникновение и строение семязачатка. Структура и разнообразие семян. Способы распространения семян. Голосеменные с зоидогамией. Характеристика клады Cycadales на примере Cycas revoluta. Характеристика клады Ginkgoales на примере Ginkgo biloba. Голосеменные с сифоногамией. Строение пыльцевого зерна. Обзор клады Gnetales на примере рода Gnetum и их конвергентная эволюция с цветковыми растениями. Морфология представителей клад



				Coniferales, Cupressales и Araucarales и эволюционная история женской шишки.
19	Цветковые растения	2	Семинар	Синапоморфии цветковых растений - цветки и плоды. Морфологическое описание и классификация цветков и плодов по разным авторам. Современная систематика цветковых растений - система APG IV. Базальные и коровые цветковые растения: обзор семейств Магнолиевые, Лютиковые, Зонтичные, Сложноцветные, Паслёновые, Розоцветные, Бобовые, Губоцветные, Буковые, Мятликовые, Орхидные, Бромелиевые, Пальмовые.
20	Семенные растения	2	Практикум	Морфологическое описание цветка и плода растения по предложенному плану. Определение вида растения из гербарного материала по генеративным и вегетативным признакам. Микроскопия и исследование структуры цветков сложноцветных и злаковых. Сравнение морфологии цветков бобовых и губоцветных. Решение экспериментальной задачи по морфологической изменчивости цветков растений.
<b>Модуль 4. Зоология беспозвоночных</b>				
21	Система эукариот	1	Лекция	Современная система органического мира. Разнообразие одноклеточных, представители, образ жизни. Жизненные циклы паразитических простейших (дизентерийная амёба, малярийный плазмодий, трипаносома, токсоплазма, лямблии, лейшмании).
22	Многоклеточность. Пластинчатые. Губки. Гребневники. Стрекающие	1	Лекция	Предки многоклеточных. Теории возникновения многоклеточности. Тип Пластинчатые, строение трихоплакса. Тип Губки. Тип Кишечнополостные. Типы клеток. Жизненный цикл стрекующих. Радиальная симметрия. Стрекательные клетки. Строение и образ жизни Гидроидных, Сцифоидных, Коралловых полипов. Симбиоз стрекующих и других организмов. Особенности строения и образа жизни гребневиков. Зародышевые листки.
23	Система Билатерий. Тип Плоские черви. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви.	2	Семинар	Система билатерально-симметричных животных. Первичноротые и вторичноротые животные. Тип Плоские черви. Паренхима. Строение внутренних систем органов. Свободноживущие Ресничные черви. Сосальщикообразные и ленточные черви, адаптации к паразитическому образу жизни. Понятие промежуточного и окончательного хозяина. Жизненные циклы Трематод и Цестод. Тип Круглые черви. Первичная и вторичная полость тела. Паразитические и свободноживущие нематоды. Внешние покровы червей. Кутикула круглых червей. Тип Кольчатые черви. Полихеты, Олигохеты, Пиявки. Размножение и представители кольчатых червей.
24	Тип Моллюски. Тип Брахиоподы	2	Лекция	Тип Моллюски. Мантия, мантийная полость. Образование раковины. Особенности строения Брюхоногих, Двустворчатых, Головоногих. Моллюски-фильтраторы. Вторичноводные моллюски. Тип Брахиоподы.



25	Строение двустворчатого моллюска	2	Практикум	Изучение строения двустворчатого моллюска на примере мидии или устрицы. Препарирование внутренних органов. Выполнение биологического рисунка с указанием основных частей тела мидии.
26	Тип Членистоногие	1	Лекция	Сравнение строения Ракообразных, Паукообразных, Трахейнодышащих. Внекишечное пищеварение, паутина. Особенности дыхания представителей разных групп. Экзоскелет, линька. Прямое и не прямое развитие насекомых. Метаморфоз. Общественные насекомые. Партеногенез.
27	Иглокожие. Полухордовые	1	Лекция	Вторичноротые животные. Морские звезды, морские ежи, офиуры, морские лилии. Регенерация. Амбулакральная система. Покровы иглокожих. Строение и разнообразие Полухордовых
28	Строение ракообразных	2	Практикум	Исследование строения ракообразных на примере речного рака. Изучение строения сердца, печени, желудка, кишечника, половых и зелёных желёз. Препарирование конечностей.
29	Решение олимпиадных заданий	2	Семинар	Решение задания на сравнение разных групп беспозвоночных. Типы нервной, дыхательной, кровеносной и выделительной системы. Особенности разных типов конечностей и ротовых аппаратов членистоногих
30	Пробный этап РЭ ВсОШ	4	Итоговая работа	Написание 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. Жизнь растений. Том 3. Водоросли. Лишайники. М., 1977
10. Жизнь растений. Том 4. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения. М., 1978
11. Жизнь растений. Том 5, часть 1. Цветковые растения. Двудольные: магнолииды, ранункулиды, гаммелииды, кариофиллиды. М., 1980
12. Жизнь растений. Том 5, часть 2. Цветковые растения. Двудольные: дилленииды, розиды, астериды. М., 1981
13. Жизнь растений. Том 6. Цветковые растения. Однодольные. М., 1982
14. Чуб В. В. Ботаника. Часть 1. Строение растительного организма. М.: МАКС Пресс, 2005
15. 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.
16. Васильев А. Е. и др. Ботаника: Анатомия и морфология растений: Учебное пособие. – Просвещение, 1988.
  17. Вестхайде В., Ригер Р. Зоология беспозвоночных. Том 1: от простейших до моллюсков и артропод. Пер. с нем. под ред. проф. А.В. Чесунова. М.: Т-во научных изданий КМК. 2008.
  18. Вестхайде В., Ригер Р. Зоология беспозвоночных. Том 2: от артропод до иглокожих и хордовых. Москва: Т-во научных изданий КМК. 2008.
  19. Догель В. А. Зоология беспозвоночных. Под общей редакцией чл.-корр. АН СССР Ю. И. Полянского. 1981
  20. Рупперт Э. Э., Фокс Р. С., Барнс Р. Д. Зоология беспозвоночных. В 4 томах. Том 1. Протисты и низшие многоклеточные. М. : Издательский центр «Академия», 2008.
  21. Рупперт Э. Э., Фокс Р. С., Барнс Р. Д. Зоология беспозвоночных. В 4 томах. Том 2. Низшие целомические животные. М. : Издательский центр «Академия», 2008.
  22. Рупперт Э. Э., Фокс Р. С., Барнс Р. Д. Зоология беспозвоночных. В 4 томах. Том 3. Членистоногие. М. : Издательский центр "Академия". 2008.
  23. Рупперт Э.Э., Фокс Р. С., Барнс Р. Д. Зоология беспозвоночных. В 4 томах. Том 4. Циклонейралии, щупальцевые и вторичноротые. М. : Издательский центр «Академия», 2008.
  24. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов вузов. Москва : ВЛАДОС, 1999.