

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«КУРЧАТОВСКАЯ ШКОЛА»

Принята на заседании
педагогического совета
от «__» _____ 202__ г.
Протокол № _____

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ
«Курчатовская школа»
_____ М.А.Пушина
приказ № _____
«__» _____ 202__ г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И ОЛИМПИАДНАЯ БИОЛОГИЯ»

Направленность: естественнонаучная

Уровень: продвинутый

Возраст обучающихся: 14-15 лет (8 класс)

Срок реализации программы: 1 год / (36 недель)

Анатольевна
дополнительного образования

Составитель (разработчик) программы:
Воропаева Ирина

Педагог

Москва – 2023 г.

Оглавление

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
2.1. ОБУЧЕНИЕ.....	6

2.2. ВОСПИТАНИЕ.....	13
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	19
4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	19

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: естественнонаучная – направлена на формирование научного мировоззрения, научного мышления, освоение методов научного познания мира и развитие исследовательских способностей обучающихся, с наклонностями в области естественных наук (сфера деятельности «человек/природа» или окружающий мир), реализует потребность человека в классификации и упорядочивании объектов окружающего мира через логические операции.

Актуальность программы:

Дополнительное образование детей направлено на формирование и развитие творческих способностей детей и взрослых, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени. Дополнительное образование детей обеспечивает их адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности. Система дополнительного образования в школе выступает как педагогическая структура, которая

- максимально приспосабливается к запросам и потребностям учащихся;
- обеспечивает психологический комфорт для всех учащихся;
- дает шанс каждому открыть себя как личность;
- налаживает взаимоотношения всех субъектов дополнительного образования на принцип реального гуманизма;
- активно использует возможности окружающей социокультурной среды;
- побуждает обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию, к самооценке и самоанализу.

Дополнительное образование обладает большими возможностями для:

- совершенствования общего образования, его гуманизации;

- позволяет полнее использовать потенциал школьного образования за счет углубления, расширения и применения школьных знаний;
- позволяет расширить общее образование путем реализации досуговых и индивидуальных образовательных программ, дает возможность каждому ребенку удовлетворить свои индивидуальные познавательные, эстетические, творческие запросы.

Ценность дополнительного образования детей состоит в том, что оно усиливает вариативную составляющую общего образования и помогает ребятам в профессиональном самоопределении, способствует реализации их сил, знаний, полученных в базовом компоненте. Ведь если ребенок полноценно живет, реализуя себя, решая задачи социально значимые, выходит даже в профессиональное поле деятельности, то у него будет гораздо больше возможностей достичь в зрелом возрасте больших результатов, сделать безошибочный выбор. Школьное дополнительное образование способствует возникновению у ребенка потребности в саморазвитии, формирует у него готовность и привычку к творческой деятельности, повышает его собственную самооценку и статус. Занятость учащихся во внеучебное время содействует укреплению самодисциплины, развитию самоорганизованности и самоконтроля школьников, позволяет формировать у детей практические навыки здорового образа жизни, умение противостоять негативному воздействию окружающей среды. Поэтому так важно умело использовать огромные возможности дополнительного образования, благодаря которому каждый ребенок действительно получит возможность самостоятельно выбирать вид деятельности, определить свой собственный образовательный путь. Для системной и качественной реализации дополнительного образования в школе создана Образовательная программа дополнительного образования.

Разработка и реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная и олимпиадная биология» регламентируется следующими документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания";

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Уставом ГБОУ «КУРЧАТОВСКАЯ ШКОЛА»;
6. Действующим федеральным законодательством, законодательством города Москвы и иными нормативно-правовыми и локальными актами.

Педагогическая целесообразность: Изучение курса ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки учащихся основной школы, формирования научного мировоззрения, освоения и применения ими общенаучных методов, основанных на межпредметных связях с физико-математическими и гуманитарными науками, а также создаёт условия для формирования у обучающихся духовно-нравственных, интеллектуальных, гражданских, экологических, коммуникационных и информационных компетенций.

Основные особенности программы: Изучение курса способствует развитию метапредметного естественнонаучного мышления, развивает практические навыки учебно-исследовательской деятельности, мотивирует учащихся к участию в биологических олимпиадах, знакомит с научными методами решения теоретических и практических задач, а также служит основой для изучения в дальнейшем общих биологических закономерностей, теорий, законов, гипотез в старшей школе, где особое значение приобретают мировоззренческие, теоретические понятия, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы.

Целевая аудитория: Программа «Экспериментальная и олимпиадная биология» адресована обучающимся в возрасте 13-14 лет (учащимся 7 классов), демонстрирующими готовность к освоению данной программы за нормативный срок обучения.

Язык обучения: русский.

Уровень программы: профильный

Срок реализации программы: 1 год (36 недель)

Объем программы: 72 часа

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа составляет 45 минут. Общая продолжительность занятий включает 90 мин. учебного времени и обязательный 10-минутный перерыв);

Формы и технологии образования детей:

– очная с применением дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных материалов;

Форма организации деятельности обучающихся на занятии:

– групповая;

Наполняемость групп: занятия проводятся в разновозрастных группах, численный состав группы – 15 человек.

Формы проведения занятий:

- семинар
- лабораторное занятие;
- эвристическая лекция;
- мастер-класс;
- «мозговой штурм»;
- наблюдение;
- олимпиада;
- дискуссия;
- практическое занятие;
- презентация;
- защита проектов;
- экскурсия;
- решение задач

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. ОБУЧЕНИЕ

Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у учащихся междисциплинарного естественнонаучного биологического мышления с освоением и применением физико-математических методов исследования живых систем; развитие и

закрепление практических навыков исследования; формирование умений оформлять результаты учебного исследования в виде докладов и презентаций; мотивирование и подготовка учащихся к участию в конкурсах и олимпиадах различного уровня; воспитание бережного отношения к живой природе и к своему здоровью.

Задачи программы:

обучающие:

1. продолжить формирование у обучающихся систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, о наследственности и изменчивости, о биосоциальной роли человека в системе живого мира;
2. способствовать свободному владению учащимися научной терминологией, предметной лексикой и понятийным аппаратом биологии;
3. закрепить уверенные навыки характеризовать особенности строения и процессов жизнедеятельности биологических объектов (клеток, организмов, сообществ), их практическую значимость;
4. показать взаимосвязи принципов строения и функционирования живых систем с законами физики, математики, химии и информатики;
5. продолжить развитие системного мышления при изучении биологических объектов;
6. продолжить ознакомление учащихся с видовым разнообразием различных систематических групп организмов и формирование сравнительно-анатомического подхода при их характеристике, а также при характеристике строения и функционирования организма человека;
7. продолжить формирование у обучающихся эволюционного мышления в процессе сравнения планов строения организмов разных систематических групп, в том числе человека;
8. продолжить формирование экологического мышления - рассмотрения организмов во взаимосвязях и их роли в экосистемах разного уровня, а также роли человека в биосфере

развивающие:

1. закрепить у обучающихся умения находить информацию о растениях, животных и человеке в научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, анализировать, оценивать её и переводить из одной формы в другую;
2. научить использовать составляющие исследовательской и проектной деятельности по изучению живых организмов (формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, приводить доказательства, классифицировать, сравнивать, выявлять взаимосвязи, оценивать полученные результаты);
3. мотивировать учащихся соблюдать правила работы в кабинете биологии, с биологическими приборами и инструментами;
4. продолжить формирование у обучающихся навыков безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий путём применения межпредметного анализа учебных задач;
5. продолжить формирование умений сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
6. показать и научить учащихся приёмам оказания первой помощи при отравлении ядовитыми грибами, ядовитыми растениями, укусах животных; работы с определителями; выращивания и размножения культурных растений, домашних животных;
7. сформировать умения выделять эстетические достоинства объектов живой природы;
8. научить находить и аргументировать взаимосвязь закономерностей строения и функционирования живых систем с законами физики, математики, химии и информатики;
9. мотивировать и способствовать желанию учащихся участвовать в проектно - исследовательской работе и в олимпиадах различного уровня

воспитательные:

1. сформировать у учащихся умение ориентироваться в системе моральных норм и ценностей по отношению к объектам живой природы (признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, экологическое сознание, эмоционально-ценностное отношение к объектам живой природы);
2. сформировать мотивацию осознанно соблюдать основные принципы и правила отношения к живой природе;
3. научить выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе;
4. познакомить со здоровьесберегающими технологиями и принципами здорового образа жизни;
5. привить неравнодушное отношение к последствиям деятельности человека в природе и интерес к волонтерской деятельности в области охраны природы, создания экологических троп, ухода за животными и растениями, мониторинга состояния окружающей среды;
6. воспитать ответственное и бережное отношение к окружающей среде, осознание значимости концепции устойчивого развития

Планируемые результаты обучения:

Предметные результаты: Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

- формирование системы научных знаний о живой природе и закономерностях её развития для формирования современных естественно - научных представлений о картине мира;
- формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, о наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии;

- формирование представлений о значении естественных наук в решении проблем необходимости рационального природопользования, защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды;
- объяснение роли биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы;
- формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных;
- формирование представлений о значении биологических наук в решении локальных и глобальных экологических проблем, необходимости рационального природопользования, защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

- приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов и объяснения их результатов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде;
- овладение методами биологической науки; наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов;
- формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание

необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных;

- формирование умений выполнения проектной деятельности и способности к решению учебно-практических и учебно-познавательных задач;
- освоение приёмов оказания первой помощи, рациональной организации труда и отдыха, выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними

Личностные результаты:

Программные требования к уровню воспитанности:

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

Программные требования к уровню развития:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

Метапредметные результаты:

Программные требования к сформированности познавательных УУД:

- умение работать с разными источниками информации: текстом учебника, научно-популярной литературой, словарями и справочниками; анализировать и оценивать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение работать с разными источниками естественнонаучной информации: находить биологическую информацию в тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно – следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- формирование и развитие метапредметного и экологического мышления, умения применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации

Программные требования к сформированности коммуникативных УУД:

- умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов. Формировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникативных технологий (ИКТ - компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и поисковыми системами;

Программные требования к сформированности регулятивных УУД:

- умение организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать — определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы. Осуществлять контроль и коррекцию в случае обнаружения отклонений и отличий при сличении результатов с заданным эталоном. Оценка результатов работы — выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- овладение составляющими учебно-исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

Программные требования к сформированности личностных УУД:

- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности

Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
0	Вводное занятие Биология – раздел физики живых систем. Свойства жизни. Биологические науки и законы	2	1	1	Входное тестирование
1	Раздел 1. Основы цитологии (8 ч)				
1.1	Клетка как система и единица живой материи. Клеточная теория. Световая и электронная микроскопия. Прокариоты и эукариоты	2	1	1	Исследование

1.2	Ультрамикроскопическое строение клетки. Мембранный транспорт. Единая мембранно - вакуолярная система	2	1	1	Решение задач
1.3	Митохондрии и синтез АТФ. Пластиды и синтез углеводов. Происхождение пластид и митохондрий	2	1	1	Исследование
1.4	Рибосомы и синтез белка. Цитоскелет. Клеточный центр и органоиды движения	2	1	1	Решение задач Тестирование
2	Раздел 2. Основы гистологии (2ч)				
2.1	Растительные ткани Ткани животных и человека	2	1	1	Исследование
3	Раздел 3. Основы молекулярной биологии клетки (6ч)				
3.1	Хромосомы и гены. Генетическая информация. ДНК и РНК. Генетический код	2	1	1	Исследование Решение задач
3.2	Экспрессия гена. Геном человека	2	1	1	Реферат
3.3	Вирусы как носители генетической информации и неклеточные формы жизни. Значение вакцинации	2	1	1	Решение олимпиадных заданий
4	Раздел 4. Основы биохимии и клеточной физиологии (12 ч)				
4.1	Гомеостаз клетки. Осморегуляция и	2	1	1	Исследование Решение задач

	терморегуляция как способы поддержания неравновесия в живой системе				
4.2	Пластический обмен. Фотосинтез как способ снижения энтропии системы	2	1	1	Исследование Решение олимпиадных заданий
4.3	Энергетический обмен. Брожение и клеточное дыхание	2	1	1	Решение задач
4.4	Биологически активные вещества: витамины, гормоны, ферменты, молекулы-переносчики протонов. Механизм работы ферментов	2	1	1	Исследование Решение олимпиадных заданий
4.5	Механизм мышечного сокращения	2	1	1	Моделирование
4.6	Механизм передачи нервного импульса. Кривая деполяризации. Работа синапса	2	1	1	Реферат
5	Раздел 5. Основы эмбриологии (6 ч)				
5.1	Клеточный цикл. Деление клетки. Митоз и мейоз. Апоптоз	4	2	2	Решение заданий ОГЭ
5.2	Половое и бесполое размножение. Оплодотворение. Дифференциация пола. Половые хромосомы	2	1	1	Реферат
6	Раздел 6. Основы сравнительной анатомии и физиологии (18ч)				

6.1	Кровь. Кроветворение и гемостаз. Иммунитет и фагоцитоз	2	1	1	Исследование Решение заданий ОГЭ Решение олимпиадных заданий
6.2	Гуморальная регуляция. Гормоны. Механизм работы гипоталамо-гипофизарной системы	2	1	1	Исследование Решение заданий ОГЭ Решение олимпиадных заданий
6.3	Физиология сердечно-сосудистой системы. Сердечный цикл. Автоматия сердца. Законы движения крови по сосудам	2	1	1	Исследование Решение заданий ОГЭ Решение олимпиадных заданий
6.4	Основы нейрофизиологии. Рефлекторная дуга. Соматические и вегетативные дуги. Синапсы и нейромедиаторы. Спинной мозг	2	1	1	Исследование Решение заданий ОГЭ Решение олимпиадных заданий
6.5	Загадки головного мозга. Физиология ВНД. Работы И.М. Сеченова и А.А. Ухтомского	2	1	1	Исследование Решение заданий ОГЭ Решение олимпиадных заданий
6.6	Физиология пищеварения. Опыты И.П. Павлова. Работа ферментов	2	1	1	Исследование Решение заданий ОГЭ Решение олимпиадных заданий
6.7	Физиология мочевыделительной системы. Механизм работы нефрона	2	1	1	Исследование Решение заданий ОГЭ Решение олимпиадных заданий

6.8	Механизм дыхательных движений и газообмена. ЖЕЛ	2	1	1	Исследование Решение заданий ОГЭ Решение олимпиадных заданий
6.9	Нейрофизиология сенсорных систем. Механизм передачи и восприятия света и звука	2	1	1	Исследование Реферат
7	Раздел 7. Основы комбинаторики (8ч)				
7.1	Полное и неполное доминирование. Рост, цвет глаз и волос, правши и левши, близорукость и дальновзоркость	4	2	2	Решение задач
7.2	Кодоминирование. Группы крови. Резус-фактор. Бомбейский синдром	2	1	1	Решение задач
7.3	Наследование генов, сцепленных с полом: гемофилия, дальтонизм	2	1	1	Решение задач Тестирование
8	Раздел 8. Основы теории эволюции (4 ч)				
8.1	Закономерности эволюции. Геохронология	2	1	1	Проектное задание
8.2	Эволюция растений и животных. Эволюция человека. Этапы и движущие силы антропогенеза	2	1	1	Решение олимпиадных заданий
9	Раздел 9. Основы экологии (6ч)				
9.1	Закономерности экологии. Экосистемы разного уровня. Поток энергии в экосистеме.	4	2	2	Решение олимпиадных заданий Защита проектов

	Правило 10%. Человек и биосфера				
9.2	Итоговое занятие Защита исследовательских работ	2	1	1	Защита исследовательских работ
Итого часов:		72	36	36	

Содержание учебного (тематического) плана

№ п/п	Наименование разделов и тем	теория	практика	Формы аттес
0	Вводное занятие Биология – раздел физики живых систем. Свойства жизни. Уровни организации жизни. Биологические науки и законы	Значение биологии в современном мире. Значение образования в современном мире. Значение профильных олимпиад, проектов и исследований в процессе формирования научного мировоззрения, воспитания активной осмысленной личной позиции и прохождения учебной траектории ученика	Вводный инструктаж по технике безопасности при выполнении лабораторных работ. Умение формулировать и иллюстрировать свойства жизни, уровни организации жизни. Умение формулировать основные законы биологии и ориентироваться в разделах науки биологии	Входное тестир
1	Раздел 1. Основы цитологии (8 ч)			
1.1	Клетка как система и единица живой материи. Клеточная теория. Световая и электронная микроскопия. Прокариоты и эукариоты	Предмет и методы цитологии. Клеточная теория. Гипотезы происхождения и эволюции клетки и органоидов. Общая характеристика клеток эукариот и прокариот. Характеристика бактериальных клеток. Поверхностные структуры и клеточная стенка бактериальной клетки. Цитоплазма и мезосомы бактерий. Генетический аппарат прокариот и эукариот. Рибосомы про- и эукариот	Умение формулировать положения клеточной теории. Умение сравнивать строение прокариотической и эукариотической клеток и формулировать сходства и различия в строении клеток организмов разных царств. Умение обосновывать общность происхождения групп организмов и их эволюцию. <i>Лабораторные работы:</i> «Изучение устройства и принципа работы светового микроскопа» «Рассматривание готовых микропрепаратов	Вывод по резул лабораторных м

			биологических объектов на разном увеличении» «Культивирование картофельной палочки»	
1.2	Ультрамикроскопическое строение клетки. Мембранный транспорт. Единая мембранно - вакуолярная система	Строение и функции ядра, двумембранных и одномембранных органоидов. Пластиды и митохондрии. ЭПС, АГ, лизосомы, плазмалемма, вакуоли. Органоиды немембранного строения: рибосомы, цитоскелет, клеточный центр. Оболочка и включения	Лабораторные работы: «Приготовление микропрепаратов растительных клеток» «Наблюдение за беспозвоночными в капле воды» Практические работы: «Моделирование растительной клетки» «Моделирование животной клетки»	Вывод по результатам лабораторных работ Модели клеток
1.3	Митохондрии и синтез АТФ. Пластиды и синтез углеводов. Происхождение пластид и митохондрий	Строение и функции митохондрий и пластид: 2 мембраны, кристы/граны, грибовидные тела, матрикс, кольцевая ДНК, 70-с рибосомы. Функции, полуавтономность, происхождение митохондрий и пластид. АТФ/АДФ/АМФ. Митохондриальный геном и его значение в установлении генеалогических связей	Умение сравнивать строение митохондрий и хлоропластов, формулировать сходства и различия между ними. Умение обосновывать гипотезу симбиогенеза. Осознание биологического значения АТФ и механизма её преобразований. Практическая работа: «Моделирование митохондрий» «Моделирование молекулы АТФ»	Вывод по результатам лабораторных работ Модели митохондрий
1.4	ЭПС, АГ и лизосомы. Рибосомы и синтез белка. Цитоскелет. Клеточный центр и органоиды движения	Сборка белка в рибосомах. Преобразование молекул органических веществ в мембранных органоидах: ЭПС и АГ. Утилизация веществ в лизосомах. Общность строения клеточного центра и органоидов движения, их происхождения. Функции цитоскелета	Умение формулировать функции органоидов и устанавливать взаимосвязи между ними. Умение сравнивать органоиды движения и центриоли и доказывать общность их происхождения. Практическая работа: «Черчение и сравнение поперечных разрезов центриолей, базальных телец и жгутиков»	Вывод по результатам лабораторных работ Тестирование

2	Раздел 2. Основы гистологии (2ч)			
2.1	Растительные ткани Ткани животных и человека	Определение ткани. Классификация растительных тканей. Классификация животных тканей. Обоснование взаимосвязи строения эпителиальной, мышечной, соединительной, нервной тканей с выполняемыми функциями	Определять понятия «ткань». Называть типы и виды тканей позвоночных животных. Различать разные виды и типы тканей. Описывать особенности тканей разных типов. <i>Лабораторные работы:</i> «Изучение строения растительных тканей и проводящих пучков на готовых микропрепаратах» «Приготовление и изучение препаратов растительных тканей» «Изучение строения эпителиальной и мышечной тканей на готовых микропрепаратах» «Изучение строения соединительной и нервной тканей на готовых микропрепаратах»	Вывод по результатам лабораторных работ
3	Раздел 3. Основы молекулярной биологии клетки (6ч)			
3.1	Хромосомы и гены. Генетическая информация. ДНК и РНК. Генетический код	ДНК – носитель генетической информации. Двойная спираль. Комплементарность. Генетическая информация: курица или/и яйцо? Концепция «Мир РНК». Центральная догма молекулярной биологии. Таблица генетического кода	Понимание смысла генетической информации. Умение применять принцип комплементарности при построении молекулярных цепей. <i>Практическая работа:</i> «Моделирование молекулы ДНК» <i>Лабораторная работа:</i> «Выделение ДНК из растительных клеток и рассмотрение хроматина под микроскопом»	Вывод по результатам лабораторных работ Модель ДНК Решение задач
3.2	Экспрессия гена.	Транскрипция. Трансляция. Биосинтез	Умение находить смысловую и матричную	Модель тРНК

	Программа «Геном человека»	белка как результат реализации генетической информации	цепи ДНК. Умение строить иРНК. Умение пользоваться таблицей генетического кода при поиске соответствующих аминокислот белка. <i>Практическая работа:</i> «Моделирование молекулы т-РНК»	Решение задач
3.3	Вирусы как носители генетической информации и неклеточные формы жизни. Значение вакцинации	Вирусы. Строение и систематическое положение вирусов. ДНК - и РНК - содержащие вирусы. Строение ВИЧ. Вирусные инфекции. Жизненный цикл вирусов. Иммуитет, вакцины и антитела. Векторные лекарства	Умение объяснять механизм инфицирования и размножения вирусов. <i>Практическая работа:</i> «Моделирование вирусов» «Решение задач по вирусологии с использованием таблицы генетического кода»	Решение задач Реферат
4	Раздел 4. Основы биохимии и клеточной физиологии (12 ч)			
4.1	Гомеостаз клетки. Осморегуляция и терморегуляция как способы поддержания неравновесия в живой системе	Свойства цитоплазмы. Структура и функции биологических мембран. Осмос. Тургор. Плазмолиз и деплазмолиз. Мембранный транспорт. Осмотическое давление. Физико-химические законы, лежащие в основе поддержания неравновесия в живой системе. Гипертонические, гипотонические, изотонические растворы. Изменение проницаемости мембран цитоплазмы при повреждении	Умение формулировать биологическое значение мембранного транспорта веществ и сравнивать активный и пассивный транспорт. <i>Лабораторные работы:</i> «Изучение явления плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках» «Наблюдение движения цитоплазмы в растительной клетке» «Изучение осморегуляции у инфузорий»	Вывод по результатам лабораторных работ Решение олимпиадных задач
4.2	Пластический обмен. Фотосинтез как способ снижения энтропии системы	Особенности метаболизма автотрофов и гетеротрофов. Сущность и космическая роль фотосинтеза. Опыт Энгельмана со спирогирой. Фотосинтетические пигменты. Превращение энергии света и электронов в световой фазе фотосинтеза.	Умение формулировать биологическое значение фотосинтеза и сравнивать световую и темновую фазы. <i>Лабораторные работы:</i> «Изучение разнообразия пластид в растительных клетках»	Вывод по результатам лабораторных работ Решение олимпиадных задач

		Синтез углеводов в темновой фазе фотосинтеза. Экологические аспекты фотосинтеза	«Наблюдение выделения кислорода растительными клетками на свету» «Проба Сакса на крахмал» «Разделение пигментов по Цвету» «Хроматография на бумаге»	
4.3	Энергетический обмен. Брожение и клеточное дыхание	Взаимосвязь пластического и энергетического обмена. Общая характеристика энергетического обмена животных и растений. Роль митохондрий. Синтез АТФ. Брожение как разновидность клеточного дыхания, типы брожения. Взаимосвязь дыхания и брожения	Умение формулировать биологическое значение клеточного дыхания и сравнивать с брожением. Решение простых расчётных задач по уравнению клеточного дыхания. Лабораторные работы: «Наблюдение спиртового брожения дрожжей» «Наблюдение молочнокислого брожения лактобактерий» Практические работы: «Наблюдение дыхания прорастающих семян» «Функциональная проба с максимальной задержкой дыхания до и после нагрузки»	Вывод по результатам лабораторных работ Решение олимпиадных задач Решение расчётных задач
4.4	Биологически активные вещества: витамины, гормоны, ферменты, молекулы-переносчики протонов. Механизм работы ферментов	Химические вещества в живой клетке: вода, минеральные соли, органические вещества. Биологически активные молекулы и их роль в метаболизме. Строение и функции ферментов, витаминов, гормонов, переносчиков протонов	Умение формулировать биологическое значение витаминов, гормонов и ферментов и определять различия между ними. Лабораторные работы: «Определение содержания витамина С в овощах и фруктах» «Качественные реакции на белки, жиры и углеводы» «Изучение активности фермента каталазы в клетках растений» «Изучение действия фермента амилазы слюны на крахмал и химотрипсина на белок куриного яйца»	Вывод по результатам лабораторных работ Решение олимпиадных задач

4.5	Механизм мышечного сокращения	Типы мышечных тканей: строение и функции. Структура мышечного волокна. Актин и миозин, их взаимодействие. Потребление АТФ. Сила мышц. Регуляция мышечных сокращений	Сравнение и формулировка отличий разных типов мышечной ткани. Объяснение специфики миокарда. Умение зонировать диски миофибриллы в состоянии сокращения и расслабления. <i>Лабораторная работа:</i> «Изучение строения гладкой и поперечнополосатой мышечной ткани на фиксированных микропрепаратах»	Вывод по результатам лабораторных работ Модель миофибриллы
4.6	Механизм передачи нервного импульса. Кривая деполяризации. Работа синапса	Строение нейрона. Строение и работа синапса. График деполяризации мембраны нейрона при передаче нервного импульса. Роль ионных каналов в поддержании неравновесия и напряжения на мембране	Понимание причин разности потенциалов на мембране живой клетки. Умение сравнивать и объяснять изменение потенциала на мембране при работе нейрона. <i>Практическая работа:</i> «Построение и анализ кривой деполяризации мембраны нейрона при передаче нервного импульса»	График деполяризации Решение задач
5	Раздел 5. Основы эмбриологии (6 ч)			
5.1	Клеточный цикл. Деление клетки. Митоз и мейоз. Апоптоз	Математическое обоснование неизбежности деления клеток. Клеточный цикл, митоз и апоптоз. Фазы митоза и мейоза. Сравнение митоза и мейоза	Обоснование неизбежности деления клеток. Различение фаз митоза под микроскопом и на схемах. Формулировка различий между митозом и мейозом. <i>Лабораторные работы:</i> «Изучение фаз клеточного цикла под микроскопом» «Изучение строения гамет человека под микроскопом»	Вывод по результатам лабораторных работ Решение заданий
5.2	Половое и бесполое размножение. Оплодотворение. Дифференциация пола. Половые хромосомы	Понятие о жизненном цикле. Спорофит и гаметофит. Гаметы, оплодотворение, зигота. Чередование поколений в жизненных циклах высших растений и	Умение характеризовать стадии зародышевого развития растений и животных. <i>Лабораторные работы:</i>	Вывод по результатам лабораторных работ Схема жизненного цикла

		<p>беспозвоночных животных. Прогамное, сингамное и эпигамное определение пола у животных. Комбинации половых хромосом у разных групп организмов. Влияние условий среды на формирование пола у животных</p>	<p>«Почкование дрожжей» «Изучение строения спорангиев и гаметангиев у высших растений» «Изучение строения гаметангиев у беспозвоночных животных»</p>	<p>малярийного п.</p>
6	<p>Раздел 6. Основы сравнительной анатомии и физиологии (18ч)</p>			
6.1	<p>Кровь. Кроветворение и гемостаз. Иммунитет и фагоцитоз. Аллергия и прививки</p>	<p>Значение крови и её состав Жидкости, образующие внутреннюю среду организма человека (кровь, лимфа, тканевая жидкость). Функции крови в организме. Состав плазмы крови. Форменные элементы крови (эритроциты, тромбоциты, лейкоциты). Иммунитет и иммунная система. Важнейшие открытия в сфере изучения иммунитета. Виды иммунитета. Прививки и сыворотки. Причины несовместимости тканей. Группы крови. Резус-фактор. Правила переливания крови. Антитела. Аллергические реакции. Предупредительные прививки. Лечебные сыворотки</p>	<p>Повторный инструктаж по технике безопасности при выполнении лабораторных работ. Определять понятия «гомеостаз», «форменные элементы крови», «плазма», «антиген», «антитело». Объяснять связь между тканевой жидкостью, лимфой и плазмой крови в организме. Описывать функции крови. Называть функции эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов. Описывать процесс свёртывания крови и фагоцитоз. Определять понятия «иммунитет», «иммунная реакция». Раскрывать понятия «вакцина», «сыворотка», «отторжение (ткани, органа)», «групповая совместимость крови», «резус-фактор». Называть органы иммунной системы, критерии выделения четырёх групп крови у человека. Различать разные виды иммунитета. Называть правила переливания крови Лабораторные работы: «Сравнение крови человека с кровью рыбы и лягушки» «Форменные элементы крови человека под большим увеличением»</p>	<p>Вывод по результатам лабораторных работ Решение заданий Решение олимпиадных заданий</p>

6.2	<p>Гуморальная регуляция. Гормоны. Механизм работы гипоталамо-гипофизарной системы</p>	<p>Железы внешней, внутренней и смешанной секреции. Роль гормонов в росте и развитии организма. Влияние нарушений работы гипофиза, щитовидной железы на процессы роста и развития. Роль поджелудочной железы в организме; сахарный диабет. Роль надпочечников в организме; адреналин и норадреналин. Связь желёз внутренней секреции с нервной системой. Согласованное действие гуморальной и нервной регуляции на организм. Скорость реагирования нервной и гуморальной систем</p>	<p>Раскрывать понятия «железа внутренней секреции», «железа внешней секреции», «железа смешанной секреции», «гормон». Называть примеры желёз разных типов. Раскрывать связь между неправильной функцией желёз внутренней секреции и нарушениями ростовых процессов и полового созревания. Объяснять развитие и механизм сахарного диабета. Описывать роль адреналина и норадреналина в регуляции работы организма <i>Практическая работа:</i> <i>«Действие прямых и обратных связей»</i></p>	<p>Вывод по результатам лабораторных работ Решение заданий Решение олимпиадных заданий</p>
6.3	<p>Физиология сердечно-сосудистой системы. Сердечный цикл. Автоматия сердца. Законы движения крови по сосудам</p>	<p>Органы кровообращения. Строение сердца. Отделы нервной системы, управляющие работой сердца. Гуморальная регуляция сердца. Автоматия сердца. Виды кровеносных сосудов. Большой и малый круги кровообращения. Лимфатические сосуды. Лимфатические узлы. Роль лимфы в организме. Давление крови в сосудах. Верхнее и нижнее артериальное давление. Заболевания сердечно-сосудистой системы, связанные с давлением крови. Скорость кровотока. Пульс. Перераспределение крови в работающих органах</p>	<p>Сравнивать виды кровеносных сосудов между собой. Описывать строение кругов кровообращения. Понимать различие в использовании термина «артериальный» применительно к виду крови и к сосудам. Определять понятие «пульс». Различать понятия «артериальное кровяное давление», «систолическое давление», «диастолическое давление». Различать понятия «инфаркт» и «инсульт», «гипертония» и «гипотония». Выполнять наблюдения и измерения физических показателей человека, производить вычисления, делать выводы по результатам исследования <i>Практические работы:</i> <i>«Измерение артериального давления»</i></p>	<p>Вывод по результатам лабораторных работ Решение заданий Решение олимпиадных заданий</p>

			<p>«Пульс и движение крови» «Определение скорости кровотока в сосудах ногтевого ложа большого пальца руки» «Изучение явления кислородного голодания»</p>	
6.4	<p>Основы нейрофизиологии. Рефлекторная дуга. Соматические и вегетативные дуги. Синапсы и нейромедиаторы. Спинной мозг</p>	<p>Общая характеристика роли нервной системы. Части и отделы нервной системы. Центральная и периферическая нервная система. Соматический и вегетативный отделы. Прямые и обратные связи. Строение спинного мозга. Рефлекторная функция спинного мозга (соматические и вегетативные рефлексы)</p>	<p>Раскрывать понятия «центральная нервная система» и «периферическая нервная система». Различать отделы центральной нервной системы по выполняемой функции. Объяснять значение прямых и обратных связей между управляющим и управляемым органом. Объяснять различие между спинномозговыми и симпатическими узлами, лежащими вдоль спинного мозга. Раскрывать понятия «восходящие пути» и «нисходящие пути» спинного мозга. Практические работы: «Получение мигательного рефлекса и условий, вызывающих его торможение» «Штриховое раздражение кожи» «Моделирование рефлекторной дуги из проволоки и пластилина»</p>	<p>Вывод по результатам лабораторных работ Схемы рефлекторных дуг Решение заданий Решение олимпиадных задач</p>
6.5	<p>Загадки головного мозга. Физиология ВНД. Работы И.М. Сеченова и А.А. Ухтомского</p>	<p>Серое и белое вещество головного мозга. Строение и функции отделов головного мозга. Расположение и функции зон коры больших полушарий.</p>	<p>Называть отделы головного мозга и их функции. Называть функции коры больших полушарий. Называть зоны коры больших полушарий и их функции. Лабораторная работа: «Изучение строения головного мозга» Практические работы: «Перестройка динамического стереотипа: овладение навыком зеркального письма» «Изучение внимания при разных условиях»</p>	<p>Вывод по результатам лабораторных работ Решение заданий Решение олимпиадных задач</p>

6.6	<p>Физиология пищеварения. Опыты И.П. Павлова. Работа ферментов</p>	<p>Рефлексы органов пищеварительной системы. Работы И.П. Павлова в области изучения рефлексов. Гуморальная регуляция пищеварения. Механическая и химическая обработка пищи в ротовой полости. Пищеварение в желудке. Строение стенок желудка. Химическая обработка пищи в тонком кишечнике и всасывание питательных веществ. Печень и её функции. Толстая кишка, аппендикс и их функции</p>	<p>Раскрывать с помощью иллюстрации в учебнике понятия «рефлекс» и «торможение» на примере чувства голода. Различать понятия «условное торможение» и «безусловное торможение». Называть рефлексы пищеварительной системы. Объяснять механизм гуморальной регуляции пищеварения. Раскрывать вклад русских учёных в развитие науки и медицины. Различать пищевые вещества по особенностям всасывания их в тонком кишечнике. Раскрывать роль печени и аппендикса в организме человека. Описывать механизм регуляции глюкозы в крови. Называть функции толстой кишки.</p> <p><i>Лабораторная работа:</i> «Действие ферментов слюны на крахмал»</p> <p><i>Практическая работа:</i> «Местоположение слюнных желёз»</p>	<p>Вывод по результатам лабораторных работ</p> <p>Решение заданий</p> <p>Решение олимпиадных заданий</p>
6.7	<p>Физиология мочевыделительной системы. Механизм работы нефрона</p>	<p>Строение мочевыделительной системы. Функции почек. Строение нефрона. Механизм фильтрации мочи в нефроне. Этапы формирования мочи в почках. Причины заболеваний почек. Значение воды и минеральных солей для организма. Гигиена питья. Обезвоживание. Водное отравление. Гигиенические требования к питьевой воде. Очистка воды. ПДК</p>	<p>Раскрывать понятия «органы мочевыделительной системы», «первичная моча». Называть функции разных частей почки. Объяснять с помощью иллюстрации в учебнике последовательность очищения крови в почках от ненужных организму веществ. Сравнить состав и место образования первичной и вторичной мочи. Определять понятие ПДК. Раскрывать механизм обезвоживания, понятие «водное отравление». Называть факторы, вызывающие заболевания почек. Объяснять значение нормального водно-</p>	<p>Модель нефрона</p> <p>Решение заданий</p> <p>Решение олимпиадных заданий</p>

			<p>солевого баланса. Описывать медицинские рекомендации по потреблению питьевой воды. Называть показатели пригодности воды для питья. Описывать способ подготовки воды для питья в походных условиях.</p> <p><i>Практическая работа:</i> «Моделирование нефрона и почки» «Сравнение химического состава первичной и вторичной мочи»</p>	
6.8	<p>Механизм дыхательных движений и газообмена. ЖЕЛ</p>	<p>Строение лёгких. Процесс поступления кислорода в кровь и транспорт кислорода от лёгких по телу. Роль эритроцитов и гемоглобина в переносе кислорода. Механизм вдоха и выдоха. Органы, участвующие в дыхательных движениях. Контроль дыхания центральной нервной системой. Бессознательная и сознательная регуляция. Рефлексы кашля и чихания. Дыхательный центр. Гуморальная регуляция дыхания</p>	<p>Описывать строение лёгких человека. Объяснять преимущества альвеолярного строения лёгких по сравнению со строением лёгких у представителей других классов позвоночных животных. Раскрывать роль гемоглобина в газообмене. Выполнять лабораторный опыт, делать вывод по результатам опыта. Раскрывать понятие «жизненная ёмкость лёгких». Описывать функции диафрагмы. Называть органы, участвующие в процессе дыхания. Описывать механизмы контроля вдоха и выдоха дыхательным центром. На примерах защитных рефлексов чихания и кашля объяснять механизм бессознательной регуляции дыхания. Называть факторы, влияющие на интенсивность дыхания. Выполнить измерения и по результатам измерений сделать оценку развитости дыхательной системы.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p>	<p>Вывод по результатам лабораторных работ</p> <p>Модель Дондерса</p> <p>Решение заданий</p>

			<p>«Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха» «Дыхательные движения» Практические работы: «Определение запылённости воздуха в зимнее время» «Определение жизненной ёмкости лёгких» «Моделирование модели Дондерса»</p>	
6.9	<p>Нейрофизиология сенсорных систем. Механизм передачи и восприятия света и звука. Законы геометрической оптики и физики колебаний и волн</p>	<p>Анализаторы, сенсорные системы и органы чувств. Звенья анализатора. Значение зрения. Строение глаза. Слёзные железы. Оболочки глаза. Механизм зрительного восприятия. Геометрическая оптика. Близорукость и дальновидность. Части уха. Строение и функции наружного, среднего и внутреннего уха. Механизм слухового восприятия. Законы физики колебаний и волн. Шум как фактор, вредно влияющий на слух. Строение и расположение органа равновесия.</p>	<p>Определять понятия «анализатор», «специфичность», «орган чувств», «сенсорная система». Описывать путь прохождения сигнала из окружающей среды к центру его обработки и анализа в головном мозге. Раскрывать связь между особенностями строения и функциями зрачка, хрусталика, сетчатки, стекловидного тела. Описывать путь прохождения зрительного сигнала к зрительному анализатору. Называть места обработки зрительного сигнала в организме.</p> <p>Определять понятия «дальновидность», «близорукость». Описывать меры предупреждения заболеваний глаз. Описывать строение наружного, среднего и внутреннего уха. Объяснять значение евстахиевой трубы. Описывать этапы преобразования звукового сигнала при движении к слуховому анализатору. Раскрывать вред от воздействия громких звуков на орган слуха. Описывать механизм восприятия сигнала вестибулярным аппаратом.</p> <p><i>Лабораторная работа:</i> «Изучение строения и работы органа зрения»</p>	<p>Вывод по результатам лабораторных работ</p> <p>Реферат</p>

			<p><i>Практические работы:</i> «Принцип работы хрусталика» «Обнаружение «слепого пятна» «Проверьте ваш вестибулярный аппарат»</p>	
7	Раздел 7. Основы комбинаторики (8ч)			
7.1	$(3:1)^n$ и χ^2	<p>Физико-математическое образование Г.Менделя. Применение треугольника Паскаля для расстановки коэффициентов для разных групп потомков. Принципы комбинаторики в решении генетических задач. Статистический анализ расщеплений: критерий «хи-квадрат»</p>	<p><i>Практические работы:</i> «Построение генеалогического древа» «Применение критерия «хи-квадрат» для статистического анализа полученных расщеплений»</p>	<p>Построение родословной Решение задач</p>
7.2	<p>Кто чей ребёнок? Резус-конфликт. Бомбейский синдром</p>	<p>Группы крови по АВ0. Резус-фактор и резус-конфликт. Кодоминирование</p>	<p><i>Практическая работа:</i> «Расчёт вероятности своей группы крови по известным группам крови родственников»</p>	<p>Построение родословной Решение задач</p>
7.3	<p>«Перепутанный пол», «черепаховые» кошки и «царская» болезнь</p>	<p>Половые хромосомы у разных групп организмов. Гетерогаметный и гомогаметный пол. Наследование болезней человека, сцепленных с полом: гемофилии и дальтонизма. Наследование окрасок у кошек. Тельце Барра у женщин</p>	<p><i>Практическая работа:</i> «Решение задач на скрещивание петуха с курицей» «Расчёт вероятности проявления гемофилии и дальтонизма у детей, родившихся у внешне здоровых родителей»</p>	<p>Построение родословной Решение задач</p>
8	Раздел 8. Основы теории эволюции (4 ч)			
8.1	<p>Закономерности эволюции. Геохронология</p>	<p>Эволюционная гипотеза Ж.-Б.Ламарка: закон «упражнения органов», теория естественного отбора Ч.Дарвина, синтетическая теория эволюции, закон Копа. Доказательства эволюции: биогенетический закон, рудименты, атавизмы, австралийские животные, переходные формы.</p>	<p>Формулирование основных положений учения Ч. Дарвина, объяснение их значения в объяснении причин возникновения видов и эволюции органического мира. <i>Практическая работа:</i> «Составление и заполнение геохронологической таблицы»</p>	<p>Проектное задание</p>

		Эры и периоды		
8.2	Эволюция растений и животных. Эволюция человека. Этапы и движущие силы антропогенеза	Происхождение, расцвет и вымирание основных групп растений и животных. Ароморфозы. Переходные формы. Биологические и социальные факторы антропогенеза. Предки человека	Умение ориентироваться в эрах и периодах геохронологии и определять основные ароморфозы в развитии органического мира. <i>Практическая работа:</i> «Заполнение геохронологической таблицы, выделение основных ароморфозов в эволюции растительного и животного мира»	Решение олимпиадных заданий
9	Раздел 9. Основы экологии (6ч)			
9.1	Закономерности экологии. Экосистемы разного уровня. Поток энергии в экосистеме. Правило 10%. Человек и биосфера	Биологическая система: открытость, неравновесие, незамкнутость, иерархичность. Свойства живого. Экологические факторы и закономерности их действия на организм. Закон оптимума, правило ограничивающего фактора. Экологическая ниша. Бочка Либиха. Жизненные формы. Биотические взаимоотношения. Популяции. Биоценоз, биогеоценоз. Трофические цепи и уровни. Автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Поток энергии в экосистеме. Правило 10%. Биосфера. Круговорот веществ. Деятельность В.И. Вернадского	Определение понятий «экосистема», «биоценоз», «биогеоценоз», «биосфера». Умение изобразить схему биогеоценоза. Прогнозирование последствий: разрушения озонового слоя для биосферы, исчезновения дождевых червей и других живых организмов для почвообразования. Использование информационных ресурсов для подготовки презентации проекта о научной деятельности В.И. Вернадского. <i>Практические работы:</i> «Построение кривых толерантности и виртуальной модели экологической ниши» «Составление схем трофических цепей и сетей» «Наблюдение ярусности и мозаичности в растительном сообществе парка, леса»	Решение заданий Итоговое тестирование Учебно – исследовательские работы
9.2	Итоговое занятие Защита исследовательских работ	Постановка проблемы, определение цели исследования, выдвижение рабочей гипотезы, выбор объектов, материалов и	Умение оформить презентацию и сделать доклад, умение отвечать на вопросы	Учебно – исследовательские работы

		методов исследования, обработка и анализ результатов, формулировка выводов, оформление презентации, составление доклада		
--	--	---	--	--

Способы и формы определения результатов обучения.

Исходя из поставленных задач, педагогом отслеживаются следующие результаты: образовательные, воспитательные, развивающие. К образовательным результатам относятся: освоение образовательной программы, устойчивость интереса, сохранность контингента. К результатам воспитательного воздействия относятся динамика личностных изменений воспитанников, характер отношений в коллективе, культура поведения, формирование жизненной позиции, участие в социально значимых мероприятиях и т.д. Результаты развивающих задач - это практические и творческие достижения, творческую активность воспитанников и пр.

В процессе реализации программы используются следующие **виды контроля**:

- **входной контроль** (срок проведения, форма) - это оценка исходного уровня знаний учащихся перед началом образовательного процесса.
- **текущий контроль** (формы контроля знаний, умений и навыков учащихся в процессе обучения) - это оценка качества усвоения учащимися содержания конкретной образовательной программы в период обучения после начальной аттестации до промежуточной (итоговой) аттестации.
- **промежуточная аттестация** – это оценка качества усвоения учащимися содержания конкретной образовательной программы по итогам учебного периода (этапа, года обучения).
- **итоговая аттестация** – это оценка качества усвоения учащимися уровня достижений, заявленных в образовательных программах по завершении всего образовательного курса программы.

Критерии оценки учебных результатов программы.

критерий	высокий	средний	низкий
уровень теоретической подготовки	освоен практически весь объем предусмотренных программой за конкретный период, обучающийся употребляет	объем освоенных знаний составляет более 1/2, обучающийся сочетает специальную терминологию с	обучающийся владеет 1/2 объема знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять

	специальные термины осознанно и в их полном соответствии с содержанием	бытовой	специальные термины
уровень практической подготовки	обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками предусмотренными программой, самостоятельно работает со специальным оборудованием, не испытывает особых затруднений, практически задания выполняет с элементами творчества, проводит объективный анализ результатов своей деятельности в объединении, проявляет творческий подход в разработке проектов, имеет значительные результаты на уровне города, региона, России	у обучающегося объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2, со специальным оборудованием работает с помощью педагога, задания выполняет на основе образца, может выдвинуть интересные идеи, но часто не может оценить их и выполнить, значительные результаты на уровне района, города	обучающийся овладел менее чем 1/2 предусмотренных программой умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием, выполняет лишь простейшие практические задания
уровень сформированности основных общеучебных компетенций	<i>Информационная компетенция</i>		
	обучающийся самостоятельно работает с литературой, компьютерными источниками информации, учебно-исследовательскую работу осуществляет самостоятельно, не испытывает особых затруднений	обучающийся работает с литературой, другими источниками информации, а также осуществляет проектно-исследовательскую деятельность с помощью педагога или родителей;	обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой и другими источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога, испытывает серьезные затруднения при осуществлении учебно-

			исследовательской и проектной работы.
<i>Коммуникативная компетенция</i>			
обучающийся не испытывает затруднений при восприятии информации, свободно выступает перед аудиторией, умеет вести полемику, участвовать в дискуссии, отстаивает свою точку зрения, стремится к самореализации, саморазвитию, получению новых знаний, умений	обучающийся испытывает минимальные затруднения при восприятии информации, выступлении перед аудиторией, при ведении дискуссии, осознает значимость посещения детского объединения, стремится исправить указанные ошибки;	обучающийся испытывает серьезные затруднения при восприятии информации, выступлении перед аудиторией, ведении дискуссии	
<i>Организационная компетенция</i>			
обучающийся не испытывает минимальные затруднения при организации рабочего места, в работе проявляет аккуратность и ответственность, реальные навыки соблюдения правил безопасности соответствуют программным требованиям, проявляют творческий подход в разработке проектной деятельности	обучающийся испытывает минимальные затруднения при организации рабочего места, в работе не всегда проявляет аккуратность и ответственность, объем навыков соблюдения правил безопасности составляет более 1/2, проявляет активность при участии в выставках, конкурсах,	обучающийся испытывает серьезные затруднения при организации рабочего места, аккуратность и ответственность в работе не проявляет, овладел менее чем 1/2 навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой	

		соревнованиях, выполняет несложные проекты	
--	--	--	--

Промежуточная аттестация

Сроки проведения (периодичность)	По окончании I полугодия
Форма проведения	Контрольное занятие
Порядок проведения	<ul style="list-style-type: none"> • К промежуточной аттестации допускаются все обучающиеся, занимающиеся по программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия. • Форма и сроки проведения промежуточной аттестации не позднее, чем за месяц до проведения аттестационного занятия, доводятся до сведения учащихся и родителей. • Результаты промежуточной аттестации фиксируются педагогом в журнале и в протоколе результатов.

Итоговая аттестация

Сроки проведения	По завершению обучения
Форма проведения	Защита творческих работ и проектов
Порядок проведения	<ul style="list-style-type: none"> • К итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, занимающиеся по программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия. • Форма и сроки проведения итоговой аттестации не позднее, чем за месяц до проведения аттестационного занятия, доводятся до сведения учащихся и родителей.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Результаты итоговой аттестации фиксируются педагогом в журнале и в протоколе результатов. |
|--|---|

Методы выявления результатов воспитания и развития:

- наблюдение
- беседа
- опрос
- тестирование
- анализ продуктов деятельности
- индивидуальная беседа
- тест

Способы фиксации учебных результатов программы:

- грамоты
- дипломы
- готовые работы
- журнал
- оценки
- тестирование

Календарный учебный график

Учебный период	Начало обучения	Окончание обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель
1	1 СЕНТЯБРЯ	28 ОКТЯБРЯ	2	8
2	7 НОЯБРЯ	29 ДЕКАБРЯ	2	8
3	9 ЯНВАРЯ	17 ФЕВРАЛЯ	2	7
4	26 ФЕВРАЛЯ	6 АПРЕЛЯ	2	7

5	15 АПРЕЛЯ	31 МАЯ	2	6
---	-----------	--------	---	---

2.2. ВОСПИТАНИЕ

Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания

Цель воспитания - развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие личностного отношения к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний.

Целевые ориентиры воспитания

Основные целевые ориентиры воспитания на основе российских базовых (конституционных) ценностей направлены на воспитание, формирование:

- сознания ценности жизни, здоровья и безопасности, значения личных усилий в сохранении и укреплении здоровья (своего и других людей), соблюдения правил личной и общественной безопасности, в том числе в информационной среде;
- установки на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), на физическое совершенствование с учётом своих возможностей и здоровья;

- установки на соблюдение и пропаганду здорового образа жизни, сознательное неприятие вредных привычек (курение, зависимости от алкоголя, наркотиков и др.), понимание их вреда;
- навыков рефлексии своего физического и психологического состояния, понимания состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим состоянием, оказания помощи, адаптации к стрессовым ситуациям, природным и социальным условиям;
- ориентации на осознанный выбор сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества;
- экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, своей личной ответственности за действия в природной среде, неприятия действий, приносящих вред природе, бережливости в использовании природных ресурсов;
- применения научных знаний для рационального природопользования, снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, для защиты, сохранения, восстановления природы, окружающей среды;
- опыта сохранения уникального природного и биологического многообразия России, природного наследия Российской Федерации, ответственного отношения к животным;
- познавательных интересов в разных областях знания, представлений о современной научной картине мира, достижениях российской и мировой науки и техники;
- понимания значения науки и техники в жизни российского общества, гуманитарном и социально-экономическом развитии России, обеспечении безопасности народа России и Российского государства;
- навыков наблюдений, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в разных областях познания, в исследовательской деятельности;
- навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и обоснованной критики антинаучных представлений;

Дополнительные целевые ориентиры воспитания: направлены на формирование интереса к науке, к истории естествознания; познавательных интересов, ценностей научного познания; понимания значения науки в жизни российского общества; интереса к личностям деятелей российской и мировой науки; ценностей научной этики, объективности; понимания личной и общественной ответственности учёного, исследователя; стремления к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности; уважения к научным достижениям

российских учёных; понимания ценностей рационального природопользования; опыта участия в значимых научно-исследовательских проектах; воли, дисциплинированности в исследовательской деятельности

Формы и методы воспитания

Формы воспитания:

- учебное занятие
- практическое занятие

Учебное занятие. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программ обучающиеся:

- усваивают информацию, имеющую воспитательное значение;
- получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации;
- осознают себя способными к нравственному выбору;
- участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Практическое занятие. В ходе практических занятий обучающиеся:

- усваивают и применяют правил поведения и коммуникации;
- формируют позитивное и конструктивное отношение к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Проекты и исследования. Участие в проектной и исследовательской деятельности способствует формированию

- умений в области целеполагания, планирования и рефлексии;
- укрепляет внутреннюю дисциплину;
- даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

Коллективные игры. В ходе коллективных игр проявляются и развиваются личностные качества: эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.

Итоговое мероприятие. Итоговые мероприятия способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

Методы воспитания:

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются **методы воспитания:**

- метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение);
- метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей);
- метод упражнений (приучения);
- методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного);
- метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании;
- методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания:

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания

Методы оценки результативности:

- педагогическое наблюдение
- оценка творческих и исследовательских работ
- отзывы интервью, материалы рефлексии

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Календарный план воспитательной работы.

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и
-------	-------------------------------	-------	------------------	--------------------------

				информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Практическая школьная олимпиада	Последняя неделя декабря	Очная Групповая Игра	Баллы/место в олимпиаде
2	Защита проектно-исследовательских работ	Последняя неделя апреля	Очная Индивидуальная Конференция	Учебное исследование

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение

1. Инструкция для обучающихся: ИОТ 016 2020:
 1. При выполнении лабораторных и практических работ учащиеся обеспечивают точное выполнение всех распоряжений учителя.
 2. При применении режущих и колющих инструментов (скальпелей, ножниц, препаровальных игл и т.д.) следует брать их только за ручки, не направляя заострённые части на себя и своих товарищей, класть режущие и колющие предметы на столы заострёнными концами от себя.
 3. При работе со спиртовкой следует беречь одежду и волосы от возможности воспламенения, нельзя зажигать одну спиртовку от другой, извлекать из горячей спиртовки горелку с фитилём, задувать пламя спиртовки. Гасят спиртовку специальным колпачком.
 4. При нагревании жидкости в пробирке или колбе необходимо брать специальные держатели (штативы), отверстие пробирки/горлышко колбы отводить от себя, не направляя на одноклассников, не заглядывать внутрь сосудов.
 5. Осторожно обращаться со стеклянными приборами и лабораторной посудой.
 6. Осторожно брать покровное стекло большим и указательным пальцами.
 7. Растворы кислот и щелочей наливать только в стеклянную посуду, не допуская их попадания на кожу, глаза и одежду.

- 8. Твёрдые хим. реактивы нельзя брать незащищёнными руками и металлическими ложечками, нельзя пробовать на вкус. Использовать только неметаллические ложечки.**
- 9. Во избежание отравлений и аллергических реакций нельзя нюхать и пробовать на вкус растения и грибы.**
- 10. В случае плохого самочувствия нельзя приступать к работе, следует немедленно уведомить учителя.**
- 11. В случае возгорания органических жидкостей следует погасить огонь спиртовки и уведомить учителя. Самостоятельно убирать вещества нельзя.**
- 12. При обнаружении неисправности оборудования доложить об этом учителю.**
- 13. Не подбирать руками осколки разбившейся посуды, использовать щётку с совком.**
- 14. При получении травмы немедленно уведомить учителя.**

2. Инструкция по охране труда в кабинете биологии:

Учитель биологии проводит в начале года с детьми вводный инструктаж, повторные и первичные инструктажи с внесением записей в журнал инструктажа обучающихся, а также текущие инструктажи перед лабораторными и практическими работами. Для обеспечения пожарной безопасности в кабинете биологии в месте, близком к выходу, должны быть размещены первичные средства пожаротушения (огнетушители), иметься аптечка первой помощи. Убедиться в безопасности рабочих мест: проверить мебель на предмет ее устойчивости и исправности; оценить покрытие столов и стульев, которое не должно иметь дефектов и повреждений; удостовериться в наличии и исправном состоянии наглядных пособий по биологии, моделей и микроскопов. В отсутствие обучающихся произвести проветривание кабинета биологии в соответствии с показателями продолжительности по СанПиН 1.2.3685-21. Температура воздуха в кабинете биологии должна соответствовать требуемым санитарным нормам 18-24°C, в теплый период года не более 28°C. Размер и размещение интерактивной доски в кабинете биологии должны обеспечивать обучающимся доступ ко всей поверхности. Диагональ интерактивной доски должна составлять не менее 165,1 см. На интерактивной доске не должно быть зон, недоступных для работы. Интерактивная доска должна быть расположена по центру фронтальной стены кабинета. Расстояние от ближайшего места просмотра до экрана телевизионной аппаратуры должно быть не менее 2 метров. Во время осуществления образовательной деятельности необходимо соблюдать порядок в кабинете биологии, не загромождать рабочие места, а также выход из кабинета и подходы к первичным средствам пожаротушения. Запрещено принимать пищу и напитки в кабинете биологии. Не менее двух раз в год обучающихся, сидящих в крайних первом и третьем рядах, меняют местами с целью предупреждения нарушения осанки и искривления позвоночника. Наглядные пособия, учебные модели, микроскопы, лабораторное оборудование применяется только в исправном состоянии, с соблюдением правил безопасности. Не допускать одновременное использование обучающимися на занятиях более двух различных ЭСО (интерактивная доска и ноутбук, интерактивная доска и планшет). В середине урока необходимо организовывать перерыв для проведения физкультминутки, содержащей комплекс упражнений для профилактики зрительного утомления, повышения активности центральной нервной системы, снятия напряжения с мышц шеи и плечевого пояса, с мышц туловища, для укрепления мышц и связок нижних конечностей. При использовании книжных учебных изданий гимнастику для глаз проводить во время перемен, при использовании ЭСО - во время занятий и перемен. В кабинете биологии после каждого урока необходимо проводить сквозное проветривание. Конструкция окон должна обеспечивать возможность проведения проветривания помещения в любое время года. Проветривание в присутствии детей не проводить. После завершения занятия в кабинете биологии необходимо: отключить электропитание ЭСО и оргтехники, собрать у обучающихся гербарный материал, влажные

препараты и микропрепараты, микроскопы, и убедившись в их целостности, разместить в места хранения; собрать лабораторную посуду; обеспечить организованный выход всех учеников из учебного кабинета; убрать учебные и наглядные пособия, методические пособия и раздаточный материал в места хранения. Осуществить сквозное проветривание кабинета биологии. Удостовериться в противопожарной безопасности помещения. Удостовериться, что противопожарные правила в помещении соблюдены, огнетушители находятся в установленных местах. Закрывать окна, перекрыть воду и выключить свет. При отсутствии недостатков закрыть кабинет биологии на ключ.

3. Правила поведения:

Входить в кабинет биологии после разрешения учителя спокойно, не торопясь, соблюдая дисциплину и порядок.

Не включать электроосвещение и электроприборы.

Не открывать самостоятельно форточки, фрамуги, окна.

Подготовить рабочее место и учебные принадлежности к занятиям.

Не делать резких движений, не трогать посторонних предметов.

Нельзя пить и есть в кабинете.

Нельзя двигать мебель.

Нельзя садиться на радиаторы отопления.

Нельзя вставлять в розетки приборы и моб. телефоны.

Не пробовать комнатные растения.

Не приносить посторонние предметы.

Не приводить посторонних людей.

Согласовывать с учителем свои действия.

4. Рекомендации для оценивания:

оценка	значение	балл
5+	замечательно	96-100
5	отлично	90-95
5-	почти отлично	86-89
4+	очень хорошо	80-85
4	хорошо	76-79
4-	почти хорошо	70-75
3+	вполне удовлетворительно	66-69
3	удовлетворительно	60-65
3-	зачтено на грани	55-59
2	не зачтено/пересдача	54

Материально-техническое обеспечение

Технические средства: интерактивная доска, ноутбук, виртуальная лаборатория

Требования к помещению(ям) для учебных занятий: достаточный уровень освещенности для работы с оптическими микроскопами, наличие раковины с подводкой воды, наличие огнетушителя

Требования к организации рабочих мест обучающихся: рабочее место, за которым размещается обучающийся, должен соответствовать нормам специальной мебели для кабинетов биологии, позволяющих безопасно проводить лабораторные и практические работы с микроскопами, химической посудой и реактивами

Материалы, используемые на занятиях: микропрепараты, гербарии, муляжи, модели, таблицы, раздаточный материал, коллекции, реактивы

Требования к мебели: специальные лабораторные столы с ограничительными бортиками и ровной рабочей поверхностью с антикоррозионным покрытием.

Кадровое обеспечение

В реализации программы задействована Воропаева Ирина Анатольевна – педагог дополнительного образования, учитель биологии высшей квалификационной категории, подтверждён экспертный уровень ЕГЭ 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. База знаний по биологии человека. Учебник по молекулярной биологии человека, биохимии, физиологии, генной и белковой инженерии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://obi.img.ras.ru>
2. Биология: учебник для студентов медицинских специальностей высших учебных заведений: в 2 кн. / [Н. В. Ярыгин и др.]; под ред. В. Н. Ярыгина. - Изд. 9-е, стер. – М.: Высш. шк., 2008. - 431 с.
3. Вики-учебник для подготовки к ЕГЭ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://letopisi.ru>
4. Зоология: человек и домашние животные. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zoomax.ru>
5. Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zin.ru>
6. Информационный портал ЕГЭ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ege.edu.ru>
7. Природа: национальный портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.priroda.ru>
8. Руководство к лабораторным занятиям по биологии / [Н. В. Чебышев и др.]; под ред. Н. В. Чебышева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 1996. – 350 с.30
9. Русскоязычный энтомологический электронный журнал. Выходит с октября 2003 года. Выпускающий редактор А. А. Бенедиктов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.entomology.narod.ru>
10. Федеральный институт педагогических измерений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fipi.ru
11. Biosis: команда квалифицированных и профессиональных консультантов, опытных и увлеченных экологией и культурным наследием. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biosis.org>

- 12.** Биологический тематический словарь: учебное пособие / [Н. В. Чебышев и др.]; под ред. Н. В. Чебышева. – М.: Академия, 2006. - 328 с.
- 13.** Глазко, В. И. Толковый словарь терминов по общей и молекулярной биологии, общей и прикладной генетике, селекции, ДНК-технологии и биоинформатике : в 2 томах / В. И. Глазко, Г. В. Глазко. – М.: Академкнига: Медкнига, 2008.
- 14.** Задачи по современной генетике: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 020200 - "Биология" и биологическим специальностям / В. М. Глазер [и др.]. - 2-е изд. – М.: КДУ, 2008. - 222 с.
- 15.** Курчанов, Н. А. Антропология и концепции биологии: учебное пособие / Н. А. Курчанов. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2007. - 190 с.
- 16.** Основы биотехнологии: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений, обучающихся по специальности "Биология" / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - М.: Академия, 2003 (ГУП Сарат. полигр. комб.). – 207 с.
- 17.** Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям: в 4 томах. Т. 1: Протисты и низшие многоклеточные. / Э. Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс; под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича; пер. с англ. Т. А. Ганф, Н. В. Ленцман, К. В. Сабанеевой. – М.: Академия: Филологический фак. СПбГУ, 2008. -.484 с.
- 18.** Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям : в 4 томах. Т. 2: Низшие целомические животные. / Э. Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс; под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича; пер. с англ. Т. А. Ганф, Н. В. Ленцман, К. В. Сабанеевой. – М.: Академия : Филологический фак. СПбГУ, 2008. - 437 с.
- 19.** Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям: в 4 томах. Т. 3: Членистоногие. / Э. Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс ; под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича ; пер. с англ. [Т. А. Ганф, Н. В. Ленцман, К. В. Сабанеевой]. – М.: Академия: Филологический фак. СПбГУ, 2008. - 487 с.
- 20.** Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям : в 4 томах. Т. 4: Циклопиды, щупальцевые и вторичноротые. / Э. Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс; под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича; пер. с англ. Т. А. Ганф, Н. В. Ленцман, К. В. Сабанеевой. – М.: Академия: Филологический фак. СПбГУ, 2008. - - 349 с.
- 21.** Тейлор, Д. Биология: в трех томах / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под редакцией Р. Сопера. - 11-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2019.
- 22.** Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учеб.-справ. Пособие. - 4-е изд., стер. / С. Н. Щелкунов. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. - 514 с.
- 23.** Эволюция мозга человека: анализ эндокраниометрических признаков гоминид / С. В. Дробышевский. - изд. 3-е. – М.: URSS, 2016. - 176 с.
- 24.** Экология человека: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Биология" и специальностям "Биоэкология" и "Физиология" / [А. И. Григорьев и др.]; под ред. А. И. Григорьева. - 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-

Медиа, 2016. - 240 с

25. Андрей Шляхов: Биология на пальцах: в иллюстрациях: Издательство АСТ, 2019.с. 219.