



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА
МОСКВЫ «МОСКОВСКИЙ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР
ЭКОЛОГИИ, КРАЕВЕДЕНИЯ И ТУРИЗМА»



Директор ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ
Д.В. Моргун

«30» августа 2016 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«СИСТЕМАТИКА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ»

Программа естественнонаучной направленности.

Уровень программы: углубленный.

Возраст обучающихся от 12 до 18 лет.

Срок реализации 2 года

Одобрена:

Педагогическим советом ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ
Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Автор программы: Иванова Наталия Геннадьевна,
педагоги дополнительного образования.
Цветков Александр Владимирович.

Москва, 2016 г.

Пояснительная записка

Актуальность и педагогическая целесообразность программы. Одним из важнейших вопросов, который встаёт перед учащимися девятого класса, это где и как продолжать своё обучение биологии. Данная программа даёт возможность определиться с выбором биологического направления. В программе более детально и углублённо изучаются такие науки как ботаника, зоология и анатомия, это даёт шанс оценить свой интерес к данной науке и определиться с дальнейшим направлением в учёбе. Обучение по программе призвано подготовить школьников к продолжению изучения биологии в дополнительном образовании или в профильных классах эколого-биологического и биолого-химического профиля.

Одна из задач экологического образования – воспитать и подготовить не просто будущего учёного, но и гражданина. Знания о природе – основа для развития чувства родства с природой, формирования моральных качеств личности, способности предвидеть возможные последствия деятельности человека для окружающей среды. Они являются определяющими для развития способностей использовать экологические принципы во всех областях человеческой деятельности. Знания о природе и человеке в их взаимосвязи являются исходным пунктом комплексного понимания проблематики связей между человеком и биосферой, осознания важности применения экологических принципов в различных областях человеческой деятельности. Программа **естественнонаучной** направленности.

Цель программы: углубление биологических, в том числе и экологических знаний, стимулирование познавательной активности обучающихся.

Задачи программы.

Обучающие:

- Углубить знания по:
 - систематике и принципу классификации живых организмов;
 - ботанике, физиологии и систематике растений;
 - зоологии и систематике животных;
 - физиологии и анатомии человека.
 - Дать знания о принципах работы с научной литературой и другими источниками информации.
 - Научить методам идентификации биологических объектов с использованием определителей, атласов и другой биологической литературы.

Развивающие:

Развить:

- понимание связи живых организмов и их взаимосвязанного существования в природе;
- умения доказательно отстаивать свою точку зрения;
- любознательность и наблюдательность;
- способность работать в коллективе.

Сформировать:

- умения идентификации биологических объектов с использованием определителей, атласов и другой биологической литературы;
- умение пользоваться микроскопом, гербариями;
- навыки выполнения тестовых заданий;
- навыки самостоятельного поиска необходимой информации в разных источниках: литературе, интернете и т.д.

Воспитательные:

Воспитать:

- коммуникабельность и другие качества, позволяющие плодотворно работать в коллективе, решать спорные вопросы бесконфликтно, в процессе дискуссии на основе взаимного уважения;
- творческий подход к реализации полученного задания;
- ответственное и бережное отношение к родной природе;
- эстетическое восприятие любых объектов живой и неживой природы;
- активную жизненную позицию, в том числе и в сфере решения экологических проблем.

Отличительные особенности программы. Программа 1-го года обучения состоит из четырех разделов в биологических дисциплинах: систематики биологии, ботаники, зоологии и анатомии человека. Программа 2-го года обучения также включает четыре раздела: цитологию, генетику, эволюционную теорию и экологию. Настоящая программа отличается более глубоким погружением в тему, наличием большого количества практических и выездных занятий. От программ дополнительного образования, рассматривающих отдельно зоологию, ботанику или анатомию настоящая программа отличается компактностью и тем, что демонстрирует неразрывную связь между отдельными дисциплинами биологии, соответствует задаче углубления и обобщения изученного ранее материала. Программа ориентирует обучающихся на поступление в специализированные классы естественнонаучной направленности, на переход к изучению дополнительных общеразвивающих программ базового уровня естественнонаучной направленности на углубленный, а также проектно-исследовательской деятельности.

Возраст обучающихся – от 12 до 18 лет. Состав учебной группы – 9-30 человек.

Срок реализации программы - 2 года. Объем программы: 230 часов ежегодно.

Формы и режим занятий. Формы занятий, предусмотренные программой, включают в себя теоретические, практические и выездные занятия. Теоретические и практические занятия проводятся один раз в неделю, продолжительность занятия – 3 часа. В конце каждого часа предусмотрен перерыв 15 минут для отдыха (проветривания помещения). Выездные и экскурсионные занятия проводятся один раз в месяц с целью сбора материала для практических занятий и закрепления изученного теоретического материала.

В процессе реализации программы для актуализации полученных знаний и умений, связанных с исследованием окружающей природной среды, рекомендовано в каникулярный период проведение учебно-исследовательских экспедиций, во время которых собирается и обрабатывается материал для исследовательских и проектных работ обучающихся. Данные экспедиции проводятся в форме учебных практик в рамках дополнительной общеразвивающей программы вводного уровня.

**Механизм оценивания результатов освоения программы
Критерии оценивания теоретических знаний обучающихся**

Уровень освоения Оцениваемые параметры	Высокий	Средний	Низкий
Теоретические знания	Обучающийся знает изученный материал. Может дать развернутый, логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Понимает место излагаемого материала в общей системе биологических знаний. Свободно оперирует биологическими терминами, может их объяснить. Может объяснить порядок действий на уровне причинно-следственных связей. Понимает значение и биологический смысл своих действий	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы. Взаимосвязь материала с другими разделами биологии находит с помощью педагога, но комментирует самостоятельно. Знает термины, но употребляет их недостаточно (или избыточно). Может объяснить порядок действий, но совершает незначительные ошибки при объяснении теоретической базы своих действий.	Обучающийся фрагментарно знает изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. Не может самостоятельно встроить материал темы в общую систему полученных знаний, требуется значительная помощь педагога. Неуверенно употребляет термины, путается при объяснении их значения. Показывает слабое понимание связи выполняемых действий с их теоретической основой

Критерии оценивания практических навыков и умений

Оцениваемые параметры	Уровни освоения		
	Высокий	Средний	Низкий
Выполнение тестовых заданий с выбором одного верного ответа.	100 - 90% правильных ответов	89- 70% правильных ответов	Менее 70 % правильных ответов
Выполнение заданий на определение последовательности биологических	Последовательность выдержана правильно и правильно объяснена.	Последовательность выдержана правильно. При объяснении	Допущены ошибки при определении последовательности биологических

процессов и явлений.		допущены незначительные ошибки.	процессов и явлений.
Письменный свободный ответ на прямые и проблемные вопросы.	Вопрос понят правильно, выделено главное, ответ четкий, аргументированный.	Вопрос понят правильно, ответ правильный, но слабо аргументированный.	Ответ содержит ошибки, показывающие неполное понимание вопроса.
Умение подготовиться к выполнению предстоящей задачи	Умеет самостоятельно подготовиться к выполнению предстоящей задачи.	Умеет самостоятельно подготовиться к выполнению предстоящей задачи, но не учитывает всех нюансов ее выполнения.	Подготовительные действия носят сумбурный характер, недостаточно эффективны или имеют ряд упущений, но в целом направлены на предстоящую деятельность.
Алгоритм проведения действия	Последовательность действий отработана. Порядок действия выполняется аккуратно; тщательно; в оптимальном временном режиме. Видна нацеленность на конечный результат.	Для активизации памяти самостоятельно используются алгоритмические подсказки. Порядок действия выполняется аккуратно, видна нацеленность на конечный результат.	Порядок действия выполняется аккуратно, но напоминается педагогом.
Результат действия	Результат не требует исправлений.	Результат требует незначительной корректировки.	Результат в целом получен, но требует серьезной доработки.

* Действия – практические навыки и умения, ожидаемые при освоении образовательной программы.

Критерии оценки развития личностных характеристик обучающихся

Оцениваемые качества	Выражены хорошо	Выражены средне	Выражены слабо
Коммуникабельность	Легко общается и знакомится с людьми. Способен договориться с другим человеком, объяснить свои претензии без ссоры.	Легко знакомится и общается с людьми, но договориться самостоятельно не может. При спорной ситуации скандалит и обвиняет во всем других.	Стеснительный, обидчивый. Хочет общаться, но не знает, как завязать разговор. При конфликтных ситуациях обижается.
Лидерские качества	Способен взять на себя руководство группой младших обучающихся,	Может ответить на вопросы младших обучающихся, руководить их	Не способен на принятие самостоятельных решений, не может

	объяснить, что непонятно, ответить на некоторые вопросы младших обучающихся. Может взять на себя ответственность в нестандартной ситуации, если такая случится.	деятельностью, если ситуация не требует принятия решений.	руководить младшими товарищами.
Расположенность к творчеству	Не боится фантазировать и воплощать свои фантазии. Может придумать, что нового он хочет узнать об интересующем его объекте и спланировать опыт для выяснения этого факта.	Фантазирует, но не замахивается на воплощение своих фантазий. Хочет узнать многое, но не представляет, как это сделать.	Не озвучивает свои фантазии вслух и не рассказывает о своих мечтах, боится, что будут ругать. Считает, что все знания берутся исключительно из книг, а как они туда попадают, неизвестно.
Аккуратность и дисциплинированность	Ответственно относится к порученному делу, не путается в материале, регулярно и без напоминаний записывает все для себя новое.	Ответственно относится к порученному делу, но забывает многое записать, надеется на свою память. Путается в собственных записях и воспоминаниях.	Не способен к самостоятельной деятельности без стимуляции со стороны руководителя, все теряет и забывает.

Результативность освоения конкретных тем отслеживается с помощью мероприятий текущего контроля: опрос, тестирование. Текущий контроль освоения практической части программы осуществляется в процессе выполнения обучающимися практических действий по определению растений, изготовлению временных микропрепаратов, микрокопированию. Контроль осуществляется в ходе бесед и консультаций. Развитие личных качеств обучающихся определяется методом постоянного наблюдения, а их коррекция проводится с помощью индивидуальных бесед, конкретных заданий, совместной деятельности и др.

Первый год обучения.

Ожидаемые результаты и способы определения результативности.

По окончании 1-го года обучения обучающиеся будут

Знать:

- Строение растительной, грибной и животной клетки.
- Типы и свойства растительных тканей.
- Основы физиологии растений. Фотосинтез.
- Строение и условия прорастания семян.
- Внешнее и внутренне строение вегетативных и генеративных органов побега.
- Бесполое и половое размножение растений. Двойное оплодотворение.

- Строение и характеристику низших растений.
- Систематику растений.
- Внешнее и внутреннее строение прокариотов и вирусов.
- Основы ботанической географии и зоогеографии.
- Строение грибов и лишайников.
- Характеристику, внешнее и внутреннее строение одноклеточных животных.
- Происхождение многоклеточных.
- Внешнее и внутренне строение представителей типа пластинчатые, губки, кишечнополостные.
- Внешнее и внутренне строение плоских, круглых и кольчатых червей, их разнообразие.
- Внешнее и внутренне строение моллюсков, их разнообразие.
- Внешнее и внутренне строение представителей типа членистоногие, их разнообразие.
- Внешнее и внутреннее строение представителей типа хордовые. Разнообразие видов.
- Систематику животного мира.
- Основы цитологии и гистологии.
- Строение и функционирование всех систем органов человека.
- Эмбриональное развитие человека.
- Овогенез и сперматогенез.
- Принципы работы с научной литературой и другими источниками информации.
- Методы идентификации биологических объектов с использованием определителей, атласов и другой биологической литературы.

Уметь:

- Пользоваться определителями и атласами растений и животных для идентификации биологических объектов.
- Пользоваться микроскопом, гербариями.
- Делать временные микропрепараты.
- Определять типы животных и растительных тканей под микроскопом.

Обладать навыками:

- Выполнения тестовых заданий.
- Письменного свободного ответа на прямые и проблемные вопросы.
- Самостоятельного поиска необходимой информации в разных источниках: литературе, интернете и т.д.

Текущий контроль над освоением программы осуществляется по мере изучения тем. Основными способами проверки знаний являются тестовые задания по темам.

Участие в мероприятиях:

- участие в мероприятиях (конкурсах, конференциях, фестивалях, олимпиадах и форумах) городского, всероссийского и международного уровней.

Формы подведения итогов реализации программы.

Итоговая аттестация проводится согласно Положению об аттестации обучающихся в форме итогового зачёта по основным теоретическим разделам программы. По результатам обучения обучающимся выдается удостоверение, свидетельство.

Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			
		Теоретических	Практических	Выездных	Всего
1	Вводное занятие	2	1		3
2	Многообразие и систематика живых организмов	16	2	16	34
2.1	История попыток систематики живых объектов от античного периода до Дарвина	3			3
2.2	Основы современной систематики живых организмов	3			3
2.3	Прокариоты. Неклеточные организмы – вирусы.	3			3
2.4	Прокариоты. Царство бактерий.	3			3
2.5	Царство Грибы. Лишайники.	2	1	8	11
2.6	Протисты – самые примитивные эукариоты.	2	1	8	11
3	Ботаника	18	6	40	64
3.1	Растительная и животная клетки, растительные ткани.	2	1		3
3.2	Семя. Побег. Ветвление	3	-	8	11
3.3	Лист. Стебель. Вегетативное размножение.	2	1		3
3.4	Корень	2	1		3
3.5	Цветок. Соцветие. Плод.	2	1	8	11
3.6	Систематика растений. Водоросли.	2	1	8	11
3.7	Систематика растений. Мохообразные. Папоротникообразные.	2	1	8	
3.8	Систематика растений. Голосеменные. Покрытосеменные.	3	-	8	11
4	Зоология	28	2	16	46
4.1	Происхождение многоклеточных. Тип пластинчатые. Тип губки. Тип кишечнополостные.	3	-		3
4.2	Плоские и Круглые черви.	2	1		3
4.3	Малощетинковые и многощетинковые черви. Пиявки.	2	1		3
4.4	Тип моллюски.	3			3
4.5	Тип Членистоногие. Класс Ракообразные.	3			3
4.6	Класс Паукообразные. Класс Насекомые.	3			3
4.7	Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные. Подтип Черепные. Рыбы.	3	-		3
4.8	Амфибии. Рептилии.	3	-		3
4.9	Птицы. Приспособление к полёту. Разнообразие.	3	-	8	11
4.10	Млекопитающие или Звери.	3	-	8	11
5	Анатомия человека.	27	6		33
5.1	Гистология. Ткани, органы, системы органов.	2	1		3
5.2	Опорно-двигательная система. Скелет. Мышцы.	2	1		3

5.3	Сердечно-сосудистая система.	3	-		3
5.4	Дыхательная система.	3			3
5.5	Пищеварительная система.	3	-		3
5.6	Выделительная система.	3	-		3
5.7	Половая система.	3			3
5.8	Экзокринная и эндокринная система.	3	-		3
5.9	Органы чувств.	2	1		3
5.10	Нервная система.	3	-		3
6	Итоговое занятие	3			3
	Всего часов	92	16	72	180
	Летние практические занятия				
7	Высшие растения		6	9	5
8	Мохообразные		4	6	5
9	Птицы		6	9	5
10	Шагомерная съемка		4	6	5
			20	30	50
	Итого:	92	36	102	230

Содержание программы

1. Вводное занятие.

Собеседование с обучающимися и их родителями. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения во время экскурсий. Правила работы с микроскопом, с гербарием. Выявление общего уровня подготовки обучающихся.

Практическая часть: Лабораторная работа: приготовление микропрепаратов из проб воды из цветочных поддонов.

2. Многообразие и систематика живых организмов.

2.1 История попыток систематики живых объектов от античного периода до Дарвина.

Сведения о дошедших до наших дней системах живого мира Аристотеля, Гераклита. «Система природы» Карла Линнея, теория катастроф Кювье, «Философия зоологии» Ламарка.

2.2 Основы современной систематики живых организмов.

Эволюционная теория Дарвина. Теория происхождения видов путем адаптации к условиям существования. Организация современной систематики живых организмов по принципу родства и общего происхождения.

2.3 Неклеточные организмы – вирусы.

ДНК- и РНК-содержащие вирусы. История открытия. Механизм размножения и гипотезы происхождения вирусов. Методы борьбы с ними. Опыты Э. Дженнера и Л. Пастера. Бактериофаги. Применение вирусов в медицине. Генная инженерия.

2.4 Прокариоты. Царство бактерий.

Автотрофы, гетеротрофы. Строение бактериальной клетки: органеллы, клеточная оболочка. Отличие ДНК прокарот от ДНК эукарот. Окрашивание по Граму. Форма клеток: коки, стафилококки, спириллы и т.д. Болезни, вызываемые бактериями. Меры предосторожности. Применение бактерий в науке.

2.5 Царство Грибы. Лишайники.

Царство Грибов: гифы, плодовое тело. Строение грибной клетки. Питание, размножение грибов. Конидии. Токсины грибов. Лишайники – симбиоз гриба и водорослей/цианобактерий. Жизнедеятельность лишайников, их размножение.

Выезд в лес с целью ознакомления с условиями обитания и сбора представителей грибов и лишайников.

Практическая часть: определение собранных в лесу грибов и лишайников по атласу и тезовому определителю.

2.6 Протисты – самые примитивные эукариоты.

Характеристика одноклеточных. Типы питания и размножения. История открытия. Саркомастигофоры. Саркодовые (класс Корненожки, Лучевики, Радиолярии). Жгутиконосцы (растительные и животные жгутиконосцы). Представители отрядов: Эвгленовые, Вольвоксовые. Инфузории. Особенности строения, жизнедеятельности, развития, распространения. Конъюгация. Споровики. Цикл развития малярийного плазмодия. Взаимодействие простейших и человека. Болезни, вызванные одноклеточными и меры предосторожности.

Выезд на природу с целью забора водяных проб и проб грунта из разных водоемов.

Практическая часть: приготовление микропрепаратов из привезенных проб и попытка определить найденных в них протист. Выращивание культуры инфузорий в сенном настое и настое банановой кожуры.

3. **Ботаника.**

3.1 Растительная и животная клетки, растительные ткани.

Строение растительной клетки. Строение клеточной оболочки. Функции органелл. Взаимопревращение пластид. Запасные вещества. Отличие растительной клетки от животной. Характеристики и функции растительных тканей.

Практическая часть: рассмотрение под микроскопом и зарисовка растительных тканей с готовых препаратов, выполнение теста «Строение клетки».

3.2 Семя. Побег. Ветвление.

Строение семени однодольных и двудольных, особенности прорастания и распространения семян. Зоохория, анемохория, гидрохория, растения болисты. Морфологическое строение побега, метамерия. Листорасположение. Почки: строение, расположение, функции. Ветвление: дихотомическое, супротивное, очередное.

Выезд в лес с целью определения схемы ветвления и почкорасположения у древесно-кустарниковых растений разных видов.

3.3 Лист. Стебель. Вегетативное размножение.

Морфологическое и анатомическое строение листа. Строение устьиц. Типы жилкования. Простой и сложный лист. Форма и край листовой пластины. Листопад. Поперечное сечение стебля. Направление роста побега. Ткани побега и корня. Строение стебля однодольных и двудольных. Метаморфозы побега. Вегетативное размножение.

Практическая часть: работа с гербарием и создание микропрепарата листа традесканции, чтобы увидеть устьица.

3.4 Корень.

Функции. Морфологическое и анатомическое строение корня. Корневое давление. Классификация корней. Корневая система. Особенности расположения корней в почве. Пикировка, рыхление. Метаморфозы корня.

Практическая часть: работа с микроскопом. Выполнение теста: «Вегетативные органы растений».

3.5 Цветок. Соцветие. Плод. Морфологическое строение цветка, типы околоцветника. Формула цветка. Строение нектарника. Однодомные и двудомные растения. Соцветия простые и сложные. Опыление: анемофилия, энтомофилия, зоофилия, гидрофилия, искусственное. Семязачка, зародышевый мешок (строение). Строение и формирование пыльцевого зерна. Двойное оплодотворение. Сухой и сочный плод. Дробный и членистый плод. Виды плодов, их характеристика. Распространение плодов и семян.

Выезд в лес с целью сбора плодов и сухих соцветий диких растений.

Практическая часть: определение собранных в лесу и принесенных из дома плодов и соцветий.

3.6 Систематика растений. Водоросли.

Отделы зеленых, диатомовых, золотистых, бурых и красных водорослей. Экология, строение, размножение, распространение, значение и применение водорослей.

Выезд на природу с целью забора водяных проб и проб грунта из разных водоемов, а также снятие соскобов со стволов деревьев.

Практическая часть: приготовление микропрепаратов из собранных проб и попытка определить обнаруженные в них водоросли с помощью тезового определителя и атласа.

3.7 Систематика растений. Мохообразные. Папоротникообразные.

Мохообразные: строение, размножение, разнообразие. Образование и типы болот, их значение в экосистеме.

Развитие папоротникообразных, среда обитания. Жизненный цикл. Хвощеобразные и плаунообразные: история развития, строение, размножение. Вклад папоротникообразных в образование атмосферы и создание ими гигантских запасов каменного угля

Выезд на природу с целью сбора образцов мохообразных и папоротникообразных растений.

Практическая часть: определение собранных на выезде мхов и папоротников с помощью тезового определителя и атласа.

3.8 Систематика растений. Голосеменные. Покрытосеменные.

История развития голосеменных. Распространение и основные представители на планете. Класс Хвойные. Жизненный цикл. Представители.

Двойное оплодотворение покрытосеменных. Возникновение симбиоза с насекомыми. Классы цветковых растений. Семейства растений. Сравнение однодольных и двудольных растений. Основные семейства: характерные признаки, распространение, применение. Основные признаки класса однодольных, их распространение, применение в сельском хозяйстве. История окультуривания однодольных.

Выезд на природу с целью изучения основных природных биотопов лесной зоны средней полосы, характеризующихся по преобладающим древесным породам. Понятия ярусность, подрост, подлесок.

4. Зоология.

4.1. Происхождение многоклеточных. Тип Пластинчатые. Тип губки. Тип Кишечнополостные.

Происхождение: гипотеза, процесс преобразования, предок, живая модель многоклеточного. Бластеза, гастреза, планула и т.д. Тип Пластинчатые: история открытия, строение, особенности жизнедеятельности, размножение. Тип губки: строение, типы клеток, типы скелета, жизнедеятельность, распространение. Аксон, сикон, лейкон. Классы губок. Применение губок человеком. Тип кишечнополостные: строение, особенности жизнедеятельности, размножение, распространение. Гидра. Гидроидные полипы. Гидроидные медузы. Сцифоидные медузы. Коралловые полипы.

4.2. Плоские и Круглые черви. Тип плоские черви. Общая характеристика. Класс Ресничные черви. Класс Сосальщикообразные. Класс Ленточные черви: Строение. Циклы развития. Свободноживущие и паразитирующие особи. Эндопаразитизм. Особо опасные для человека черви: эхинококк, кошачья двуустка. Меры борьбы. Медикаментозные препараты, их фармакологические свойства. Тип круглые черви. Общая характеристика. Первичная полость. Класс Нематоды. Жизненный цикл. Строение. Представители класса, распространение.

Практическая часть: работа с микроскопом: внутреннее строение Сосальщикообразных, Ленточных и Круглых червей.

4.3. Малощетинковые и многощетинковые черви. Пиявки. Общая характеристика типа Кольчатые черви. Целом. Классы Малощетинковые и Многощетинковые черви. Класс Пиявки. Строение, размножение, питание, распространение. Разнообразие видов. Эктопаразитизм.

Практическая часть: работа с микроскопом, зарисовка внутреннего строения кольчатых червей.

4.4. Тип моллюски. Общая характеристика. Функция и строение раковины. Определительные признаки. Наружный, фарфоровый и перламутровый слой. Класс Брюхоногие. Слизни. Класс Двустворчатые моллюски. Глохидий. Класс Головоногие – «морские приматы». Среда обитания. Внутреннее и внешнее строение. Особенности жизнедеятельности и размножения. Вымершие головоногие: Белемниты.

4.5. Тип Членистоногие. Класс Ракообразные. Общая характеристика типа, класса. Внешнее и внутреннее строение, среда обитания ракообразных. Особенности экологии и развития. Классификация. Высшие и низшие раки. Десятиногие раки. Жаброногие раки. Щитень летний.

4.6. Класс Паукообразные. Класс Насекомые. Общая характеристика класса Паукообразные. Внешнее и внутреннее строение, особенности пищеварения. Среда обитания. Особенности этимологии и развития. Наружновнутреннее оплодотворение. Классификация. Скорпионы, клещи, пауки. Общая характеристика класса Насекомые. Строение и виды ротового аппарата. Строение и типы ног насекомых. Антенны. Развитие с полным и неполным превращением. Определительные признаки насекомых. Основные отряды, их характеристика и представители. Значение насекомых.

4.7. Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные. Подтип Черепные. Рыбы. Общая характеристика типа. Хорда. Ланцетник. Внешнее и внутреннее строение. Среда обитания. Питание. Размножение и развитие. Значение изучения ланцетников. Отличие Черепных от Бесчерепных. Классификация подтипа Черепные. Класс Круглоротые. Миноги. Миксины. Внешнее и внутренне строение. Этимология. Надкласс Рыбы. Характеристика, внешнее и внутренне строение костистых и хрящевых рыб. Строение скелета. Разнообразие рыб.

4.8. Амфибии. Рептилии. Общая характеристика класса **Амфибии**. Отряды безногие, бесхвостые и хвостатые земноводные. Особенности внешнего и внутреннего строения. Строение скелета. Особенности развития. **Рептилии.** Общая характеристика. Характеристика отрядов. Представители. Особенности строение змей, черепах, крокодилов. Основные представители отрядов. Распространение.

4.9. Птицы. Приспособление к полёту. Разнообразие. Внешнее строение птиц. Перья. Внутреннее строение птиц. Строение и особенности скелета. Приспособление к полёту. Система двойного дыхания. Особенности строения половой системы. Образования зародышевых оболочек. Типы развития птенцов. Миграция. Экологические группы птиц. *Выезд* на природу с целью получения навыков определения птиц визуально и по голосам.

4.10. Млекопитающие или Звери. Внешнее строение. Внутреннее строение. Скелет. Особенности пищеварения копытных. Систематика млекопитающих. Особенности строения и развития сумчатых. Распространение млекопитающих. Основы зоогеографии.

Выезд на природу с целью изучения образа жизни зверей по следам их жизнедеятельности.

5. Анатомия человека.

5.1. Гистология. Ткани, органы, системы органов. Строение животной клетки. Разнообразие клеток. Понятие ткани. Эпителиальные ткани, соединительные ткани, нервная ткань и др. Особенности строения, разнообразие тканей. Функции тканей. Орган, система органов.

Практическая часть: работа с микроскопом. Изучение строения различных тканей.

5.2. Опорно-двигательная система. Скелет. Мышцы. Скелет человека. Типы костей. Строение губчатых костей. Развитие и окостенение костей. Типы соединения костей. Позвоночник. Характеристика отдела позвоночника. Пояс верхних и нижних конечностей. Скелет верхних и нижних конечностей. Таз. Череп. Строение и формирование зубов.

Принцип работы мышечных волокон. Типы мышечной ткани. Система мышц. Мышцы груди и живота. Мышцы спины и задней области шеи. Мышцы головы, мимические мышцы. Мышцы верхних и нижних конечностей. Названия, функции и расположение основных мышц.

Практическая часть: Изучение на практике различных типов суставных соединений. Мышцы сгибатели и разгибатели. Мышечная инерция.

5.3. Сердечно-сосудистая система. Кровеносная система. Состав крови. Клетки. Строение и механизм работы сердца. Малый и большой круг кровообращения. Вены, венулы. Артерии, артериолы. Капилляры. Различное строение стенок сосудов. Клапаны. Лимфатическая система. Признаки гипертонического криза, инфаркта и инсульта, первая помощь. Первая помощь при кровотечениях.

5.4. Дыхательная система. Строение дыхательной системы. Механизм вдоха и выдоха. Газообмен. Болезни дыхательной системы и методы их профилактики. Астма, ложный круп, инородное тело в дыхательных путях - первая помощь.

5.5. Пищеварительная система. Пищеварительный тракт. Ротовая полость. Зубная формула. Слюнные железы. Желудок, строение и функции. Желудочное пищеварение. Кишечник, строение и функции. Пищеварение в кишечнике. Пищеварительный сок, основные ферменты. Печень. Поджелудочная железа.

5.6. Выделительная система. Органы мочевыделительной системы. Строение и функции почки. Строение нефрона. Образование первичной и вторичной мочи.

5.7 Половая система. Строение мужской и женской половой системы. Сперматогенез. Оогенез. Онтогенез человека. Дробление оплодотворённого яйца. Образование зародышевых листков. Эмбрион и зародышевые оболочки. Эмбриональное развитие. Наследственные болезни и болезни с наследственной предрасположенностью.

5.8 Экзокринная и эндокринная система. Расположение и функции желёз. Классификация внутренних желёз. Гормоны: поджелудочной железы, надпочечников, щитовидной железы, паращитовидной железы, гипофиза, эпифиза. Половые гормоны. Нейрогормоны. Свойства гормонов. Гуморальная регуляция.

5.9 Органы чувств. Различные анализаторы. Строение кожи. Вкусовой, слуховой и вестибулярный, зрительный анализатор. Строение, особенности работы. Близорукость, дальновидность, глухота. Меры профилактики. Методы лечения.

Практическая часть: эксперименты с работой органов чувств. Обнаружение слепого пятна, доказательство формирования на сетчатке перевернутого изображения, демонстрация брюшного и коленного безусловных рефлексов, восприятие звуков разной тональности и высоты.

5.10. Нервная система. Нервная ткань. Строение. Внешнее и внутреннее торможение. Рефлексы. Инстинкты. Спинной мозг, строение, расположение, функции. Рефлекторные дуги. Головной мозг. Развитие. Оболочки. Строение головного мозга. Отделы, их функции. Вегетативная нервная система. Симпатическая и парасимпатическая часть. Гомеостаз организма.

6. Итоговое занятие. Итоговое тестирование. Подведение итогов, выдача сертификатов об освоении программы.

Практическая часть: Выполнение заданий итогового тестирования и решение терминологического кроссворда.

Содержание программы летнего модуля обучения.

7. Высшие растения.

Определение высших растений по тезовому определителю. Обучение методике геоботанического описания и отработка ее на практике.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

8. Мохообразные.

Определение мохообразных по тезовому определителю. Навыки сбора гербария и создание эталонной коллекции-определителя для нужд кружка.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

9. Птицы.

Определение птиц по голосам и по внешнему виду. Ознакомление с методикой маршрутного учета птиц. Поиск покинутых птичьих гнезд и определение их по атласу-определителю.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

10. Шагомерная съемка.

Составление карты местности при помощи методики шагомерной съемки. Определение количества шагов в стометровке, способ измерения расстояний в шагах и переводение шагов в метры. Работа с компасом.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

Второй год обучения.

Ожидаемые результаты и способы определения результативности.

По окончании 2-го года обучения, обучающиеся будут

Знать:

- признаки живых систем;
- уровни организации живого;
- основные положения клеточной теории;
- химический состав клетки;
- основы цитологии и гистологии;

- строение клеток живых организмов;
- основные генетические законы;
- принципы селекции живых организмов;
- основные законы и закономерности экологии сообществ;
- принципы взаимодействия популяций живых организмов между собой и с окружающей средой;
- современное состояние биосферы;
- концепцию устойчивого развития.

Уметь:

- сравнивать и анализировать биологические объекты;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями органоидов клетки, тканей, органов, систем органов;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением организмов и средой их обитания;
- обосновывать значение биологических знаний;
- пользоваться полученными знаниями при решении тестовых заданий;
- конспектировать учебный материал;
- самостоятельно распределять время работы.

Обладать навыками:

- решения тестовых заданий с выбором одного или нескольких верных ответов;
- решения заданий на определение последовательности биологических процессов и явлений;
- решения генетических задач;
- навыками самостоятельного поиска необходимой информации в разных источниках: литературе, интернете и т.д.

Основными формами контроля и оценки знаний учащихся являются:

- устные зачеты по отдельным темам курса;
- решение тестовых заданий по изученным темам.

Текущий контроль осуществляется педагогом по мере изучения тем программы. Итоговый контроль проводится в конце учебного года.

- участие в мероприятиях (конкурсах, конференциях, фестивалях, олимпиадах и форумах) городского, всероссийского и международного уровней.

Формы подведения итогов реализации программы.

Итоговая аттестация проводится согласно Положению об аттестации обучающихся в форме итогового зачёта по основным теоретическим разделам программы (со второго по седьмой разделы), в форме тестирования с выдачей удостоверений.

Учебно-тематический план второго года обучения.

Пять часов в неделю.

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			
		Теоретически	Практических	Экскурсионных	Всего
1	Вводное занятие	2	1		3
2	Общая биология	31	2	8	41
2.1	Биология как наука. Методы биологии. Признаки биосистем. Уровни организации живого.	3	-	4	7
2.2	Клеточная теория.	3	-		3
2.3	Многообразие клеток.	3	-		3
2.4	Химический состав клетки.	2	1		3
2.5	Строение клетки прокариот и эукариот.	3	-		3
2.6	Метаболизм: синтез белка, фотосинтез, клеточное дыхание.	2	1		3
2.7	Фотосинтез, клеточное дыхание.	3			3
2.8	Генетическая информация в клетке.	3			3
2.9	Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз.	3			3
2.10	Способы размножения.	3			3
2.11	Онтогенез.	3		4	7

3	Генетика и селекция	13	5	12	30
3.1	Гибридологический метод изучения наследования. Законы Менделя.	2	1		3
3.2	Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов.	2	1		3
3.3	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.	2	1	4	7
3.4	Закономерность наследственности. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.	2	1		3
3.5	Изменчивость. Мутагены.	2	1	4	7
3.6	Медицинская генетика. Селекция. Биотехнология.	3	-	4	7
5	Эволюционное учение.	17	1	18	36
5.1	Возникновение жизни на Земле.	3	-	4	7
5.2	Вид. Критерии вида. Додарвиновский период.	3	-	2	5
5.3	Теория Ч. Дарвина. Современная Эволюция.	3		2	5
5.4	Микроэволюция	2	1	4	7
5.5	Макроэволюция. Направления эволюции.	3	-	4	7
5.6	Антропогенез.	3	-	2	5
6	Экология	28	5	34	67
6.1	Среды обитания организмов. Экологические факторы среды.	2	1	4	7
6.2	Адаптации организмов к факторам среды	3		4	7
6.3	Жизненные формы организмов	3		4	7
6.4	Взаимодействия организмов	2	1	4	7
6.5	Ресурсы и условия	3		4	7
6.6	Экосистемы. Популяции.	2	1	4	7

6.7	Разнообразие экосистем. Агроэкосистемы.	3	-	4	7
6.8	Закономерности смены сообществ	2	1	4	7
6.9	Понятие о биосфере. Учение В.И. Вернадского о биосфере.	3	-		3
6.10	Круговороты биогенных элементов.	3	-	2	5
6.11	Современное состояние биосферы. Устойчивое развитие.	2	1		3
7	Итоговое занятие	2	1		3
	Всего часов	93	15	72	180
8	Летние практические занятия				
8.1	Водоросли		2	3	5
8.2	Грибы		4	6	10
8.3	Лишайники		4	6	10
8.4	Водные беспозвоночные		4	6	10
8.5	Наземные беспозвоночные		4	6	10
8.6	Сообщества		2	3	5
			20	30	50
	Итого:	93	35	102	230

Содержание программы второго года обучения.

1. Вводное занятие. Собеседование с обучающимися и их родителями. Инструктаж по ТБ на занятиях и экскурсиях. Содержание программы. Принципы проведения занятий. Формы подведения итогов освоения содержания программы: текущий и итоговый контроль.

Практическая часть: Викторина на знание терминологии и основных понятий зоологии, ботаники, анатомии человека и систематики живых организмов.

2. Общая биология.

2.1. Биология как наука. Методы биологии. Признаки биосистем. Уровни организации живого. Биология – комплекс наук о жизни. Критерии живых систем. Уровни организации живой материи. Методы биологических исследований: наблюдение, описание, сравнение, эксперимент. Комплексная структура биологии.

Экскурсия в Дарвиновский музей – Уровни организации живого.

2.2. Клеточная теория. Цитология – наука о клетке. История цитологии. Клеточная теория Шванна-Шлейдена. Методы исследования клетки.

2.3. Многообразие клеток. Строение клеток про- и эукариот. Строение эукариотической клетки. Клетки растений, грибов и животных. Гипотезы возникновения эукариотической клетки.

2.4. Химический состав клетки: неорганические соединения. Химическая организация клетки. Макроэлементы 1 и 2 группы. Микроэлементы. Гидрофильные и гидрофобные вещества. Физические и химические свойства воды. Органические вещества клетки. Углеводы: классификация и функции. Липиды: виды, функции. Белки и пептиды: строение, функции. Глобулярные и фибриллярные белки. Нуклеиновые кислоты: сравнительная характеристика ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот. АТФ.

Практическая часть: выполнение тестов «Строение» и «Химический состав клетки».

2.5. Строение клетки прокариот и эукариот. Строение клетки: цитоплазма, ядро, плазматическая мембрана. Строение и функции биомембран, транспорт веществ. Органоиды цитоплазмы эукариотической клетки: строение и функции. Сравнение клеток про- и эукариот.

2.6. Метаболизм: синтез белка. Метаболизм - обмен веществ и превращение энергии в клетке. Биосинтез белка: транскрипция и трансляция. Генетический код.

2.7. Метаболизм: фотосинтез, клеточное дыхание. Фотосинтез: световая и темновая фаза, значение. Хемосинтез. Энергетический обмен (клеточное дыхание). Гликолиз. Брожение. Кислородный этап: общее представление о реакциях цикла Кребса и окислительного фосфорилирования. Взаимосвязь пластического и энергетического обмена.

2.8. Генетическая информация в клетке. Строение и функции хромосом. Регуляция активности генов.

2.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Фазы клеточного цикла. Деление клеточного ядра: митоз, мейоз, амитоз. Фазы и значение митоза. Особенности и значение мейоза. Сравнительная характеристика и биологическое значение митоза и мейоза.

Практическая часть: выполнение тестов «Метаболизм» и «Жизненный цикл клетки».

2.10. Размножение. Бесполое: простое деление, почкование, спорами, фрагментация, вегетативное. Половое размножение. Партеногенез. Особенности полового размножения. Строение половых клеток. Оогенез и сперматогенез.

2.11 Онтогенез. Прямое и не прямое развитие. Стадии эмбрионального развития: зигота, морула, бластула, гастрюла, нейрула. Постэмбриональный период.

Практическая часть: выполнение теста «Развитие организма».

Экскурсия в Тимирязевский музей – Стадии эмбрионального развития и нарушения в развитии эмбриона.

3.1. Гибридологический метод изучения наследования. Законы Менделя. Доминантные и рецессивные признаки. Первый закон Менделя (единообразие первого поколения гибридов), второй закон Менделя (расщепление 1:3 во втором поколении), дигибридное и полигибридное скрещивание, третий закон Менделя (независимое комбинирование).

Практическая часть: решение генетических задач.

3.2. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов. Опыты Т. Моргана, понятие локуса, группы сцепления. Кроссинговер, процент вероятности получения кроссоверов.

Практическая часть: решение генетических задач.

3.3. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Неодинаковость половых хромосом, гены, находящиеся в половых хромосомах.

Практическая часть: решение генетических задач.

Экскурсия в Тимирязевский музей – наследственные заболевания, патологические признаки, связанные с полом, методы изучения наследственности.

3.4. Закономерность наследственности. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Генотип, как целостная система. Полное и неполное доминирование, кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов – комплиментарность, эпистаз, плейотропия.

Практическая часть: решение генетических задач.

3.5. Изменчивость. Мутагены. Типы мутаций: точечные, генные и хромосомные. Модификационная и мутационная изменчивость. Норма реакции. Генетика популяций. Эволюционная генетика. Закон Харди-Вайнберга.

Практическая часть: Решение генетических задач.

3.6. Медицинская генетика. Селекция. Биотехнология. Наследственные заболевания человека. Медико-генетическое консультирование. Методы изучения генетики человека. Причины возникновения мутаций у человека. Евгеника. Методы и задачи селекции. История селекции. Порода, сорт, штамм. Центры происхождения культурных растений. Закон гомологических рядов. Особенности селекции растений и животных. Полиплоидия. Отечественные учёные-селекционеры. И.В. Мичурин. Клеточная и генная инженерия. Культура тканей. Значение биотехнологии в медицине и селекции. Этические аспекты биотехнологии.

6. Эволюционное учение.

6.1. Возникновение жизни на Земле. Теории абиогенеза и биогенеза. Биохимическая эволюция. Гипотеза Опарина-Холдейна. Дж. Бернал. Коацерваты. Появление протобионтов.

Экскурсия в палеонтологический музей – этапы развития жизни на Земле.

6.2. Вид. Критерии вида. Додарвиновский период. Представления о виде Линнея, Ламарка, Дарвина. Критерии и структура вида. Видообразование.

6.3. Теория Ч. Дарвина. Современная Эволюция. Предпосылки возникновения учения Дарвина. Доказательства эволюции. Основные положения теории Дарвина. Искусственный и естественный отбор. Борьба за существование. Развитие эволюционных взглядов в 20 веке. Синтетическая теория эволюции, её основные положения.

Практическая часть: выполнение теста «Эволюция».

6.4. Микроэволюция. Популяция как основная единица эволюции. Изменчивость в популяциях. Эволюционные факторы: мутации, изоляция, волны жизни, дрейф генов. Естественный отбор как движущая сила эволюции. Возникновение и виды адаптаций.

Практическая часть: Выполнение теста «Адаптации».

Экскурсия в Дарвиновский музей – влияние эволюционных факторов на видообразование.

6.5. Макроэволюция. Направления эволюции. Биологический прогресс и регресс. Гомологичные и аналогичные органы. Направления прогрессивной эволюции: ароморфоз, алломорфоз, катаморфоз. Учение Северцова и Шмальгаузена.

Экскурсия в Дарвиновский музей – направления эволюции. Антропогенез.

6.6. Антропогенез. Положение человека в системе животного мира. Движущие силы антропогенеза. Этапы эволюции человека. Прародина современного человека. Культурная эволюция. Классификация человеческих рас.

7. Экология.

7.1. Среды обитания организмов. Экологические факторы среды. Особенности водной, наземно-воздушной, почвенной, организменной сред. Ограничивающие факторы. Особенности строения и физиологии организмов, обитающих в соответствующих средах. Экологические

факторы сред. Адаптации организмов к факторам сред. Закономерности действия факторов сред на организмы.

Практическая часть: Выполнение теста «Среды обитания организмов».

7.2. Адаптации организмов к факторам среды. Классификация абиотических факторов: климатические, нивальные, эдафические, орографические, химические, физические. Классификация антропогенных и биотических факторов. Действие экологических факторов: прямое и непрямое. Адаптации организмов к факторам среды.

Экскурсия в Московский зоопарк: Адаптации животных к факторам среды.

7.3 Жизненные формы организмов. «Целесообразность» строения живых существ. Морфологические адаптации. Конвергенция. Понятие жизненной формы организма. Жизненные формы растений по К. Раункиеру. Жизненные формы животных по А. Н. Формозову.

7.4 Взаимоотношения организмов. Типы взаимоотношений организмов. Понятие симбиоза и антибиоза, нейтрализм. Облигатные и факультативные формы взаимоотношений.

Практическая часть: работа с дидактическим материалом «Выбери партнёра».

7.5 Ресурсы и условия. Понятие об условиях и ресурсах. Адаптация к комплексу условий. Смена условий и морфологическая изменчивость. Ресурсы: питьевая вода, минеральные ресурсы, пища, пространство как ресурс, кислород. Ресурсы как лимитирующий фактор. Конкуренция.

7.6 Экосистемы. Популяции. Понятие об экосистемах. Динамика экосистем. Блоковая модель экосистем по Сукачёву. Трофическая структура экосистем. Цепи питания.

Практическая часть: составление цепей питания для разных жизненных сред в разных природных зонах.

7.7 Разнообразие экосистем. Агроэкосистемы. Особенности основных сухопутных экосистем: тундра, тайга, смешанный лес, широколиственный лес, степь, пустыня, влажный тропический лес. Структура экосистем. Особенности водных экосистем: пресный водоём, планктон, нектон, бентос, прибрежные сообщества, коралловый риф. Экосистема и биогеоценоз: сходство и различие.

Экскурсия в Дарвиновский музей – разнообразие экосистем.

7.8 Закономерности смены сообществ. Проблема стабильности сообществ. Сукцессия. Сукцессионные ряды. Первичная сукцессия. Вторичная сукцессия. Конвейерная сукцессия.

Практическая часть: работа с дидактическим материалом «Собери сукцессионный ряд».

Экскурсия в ГБС – закономерности смены сообществ.

7.9 Понятие о биосфере. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Границы и свойства биосферы. Живое вещество, его свойства. Средообразующие функции живого вещества. Биоразнообразие. Закон Эшби.

7.10 Круговороты биогенных элементов. Круговорот углерода, азота, фосфора, серы. Круговорот воды в природе.

7.11 Современное состояние биосферы. Устойчивое развитие. Экологические кризисы в истории человечества. Механизмы саморегуляции биосферы.

Практическая часть: Выполнение теста «Современное состояние биосферы».

Итоговое занятие.

Викторина по терминам и понятиям всех пройденных тем.

Практическая часть: Выполнение тестовых заданий. Подведение итогов обучения. Выдача сертификата.

8. Летние практические занятия

8.1 Водоросли.

Сбор материала в водоемах, на стенах в сырых помещениях и на стволах деревьев.

Изготовление временных микропрепаратов и определение водорослей до рода по тезовому атласу-определителю.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

8.2 Грибы.

Грибы сапрофиты и паразиты. Изучение биотопического распределения базидиальных грибов. Определение шляпочных и трутовых грибов по атласу.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

8.3 Лишайники.

Определение лишайников по тезовому определителю. Проверка утверждения, что лишайники являются биоиндикаторами уровня химического загрязнения среды.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

8.4 Водные беспозвоночные.

Отлов водных беспозвоночных и определение их по тезовому определителю и по атласу.

Распределение водных беспозвоночных по экологическим группам.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

8.5 Наземные беспозвоночные.

Отлов наземных беспозвоночных разными методами – кошения, стаканчиков, на приманку.

Определение их по тезовому определителю и распределение по экологическим группам.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

8.6 Сообщества.

Понятие о климаксом сообществе. Понятие о сукцессиях. Примеры первичной и вторичной сукцессии.

Экскурсии в один из природных парков Москвы.

Методическое обеспечение программы

В качестве дидактических материалов используются таблицы, схемы, карты, фото- и видеоматериал по соответствующим темам.

Программа предусматривает проведение теоретических и практических занятий. Теоретические занятия проводятся преимущественно с использованием словесных методов, подкрепленных наглядным материалом или видеорядом. Первая половина занятия является, как правило, лекционной. Вторая часть занятия может быть организована в виде семинара, на

котором обсуждаются и закрепляются основные положения темы. Семинарская часть занятия может носить проблемный характер. Эта форма занятий может проводиться с привлечением различного наглядного материала: таблиц, карт, схем и т. п. По ряду тем возможно использование видео- и фотоматериалов.

Практическая часть программы требует использования различных приборов и инструментов: микроскопа, бинокля, химической посуды (пипетки, пробирки, колбы, чашки Петри и т.п.). Практические занятия могут носить характер лабораторных работ по теме, общей для всех обучающихся. На этих занятиях обучающиеся осваивают технику изучения объектов в лаборатории.

В ходе семинарских занятий и практических лабораторных работ в процессе совместного решения поставленной проблемы у обучающихся получают развитие такие личностные качества, как коммуникабельность, чувство взаимопомощи. Это способствует плодотворной работе в коллективе, решению спорных вопросов бесконфликтно, в процессе дискуссии, на основе взаимного уважения.

Материально-техническое обеспечение программы.

- наличие учебного помещения со столами и стульями, доской и техническим оборудованием для демонстрации наглядного материала, видео- и аудиоматериалов (компьютер с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор);
- наличие лабораторных средств (микроскопы, бинокляры, гербарии);
- наличие химической посуды (пипетки, пробирки, колбы, чашки Петри и т.п.);
- наличие методической библиотечки, возможности использовать ресурсы библиотеки, сети Интернет для осуществления подборки литературы по темам выполняемых исследований.

Таблица 1. Примерный перечень оборудования, необходимого для практических занятий, занятий по подготовке к полевой практике или учебно-исследовательской экспедиции одной учебной группы в составе 10 - 30 обучающихся.

№	Наименование оборудования
1.	Микроскопы школьные с объективами 4х, 10х, 20х, 40х кратным увеличением, регулировкой освещения, с микровинтом и подсветкой лампы накаливания или светодиодом
2.	Постоянные микропрепараты по ботанике, зоологии, анатомии, общей биологии
3.	Покровные и предметные стекла, пробирки, колбы, пипетки, чашки Петри, препаративные иглы, гистологические красители для микропрепаратов
4.	Бинокли 8х30 (8х40), 12х45, 20х50
5.	Гербарные прессы, гербарные папки.
6.	Сачки энтомологические, сачки для водной фауны, пластиковые отсадники для пойманных животных.
7.	Лупы (от 2,5х до 7х), штангенциркуль, пинцеты, скальпели.
8.	Аптечки походные
9.	Рюкзаки туристические 120 л.
10.	Рюкзаки туристические 85 л.
11.	Спальные мешки зимние
12.	Спальные мешки
13.	Коврики туристические пенополиуритановые 180х60см

14.	Палатки повышенной ветроустойчивости 4-х местные
15.	Топоры и колун, пила складная, лопаты сапетные.
16.	Фонарь газовый или работающий на сменных аккумуляторах
17.	Набор котлов и казанов для приготовления пищи на костре, крюки костровые.
18.	Горелка газовая туристическая и баллончики с газом.
19.	Живоловки и давилки для отлова мелких млекопитающих.
20.	Подзорная труба (увеличение 30х60) со штативом для наблюдения за птицами на большом расстоянии.
21.	Палатка легкая 2-х местная для размещения проводящих суточные наблюдения
22.	Веревка статическая 11 mm, 100 метров
23.	Веревка статическая 8 mm, 50 метров
24.	Решнур 5 мм, статический, 200 метров.
25.	Тенты туристические 3х3 м.
26.	Тенты туристические 4х6 м
27.	Лыжи охотничьи
28.	Портативная метеостанция на батарейках
29.	Люксметр для измерения интенсивности освещения
30.	Измеритель влажности субстрата
31.	Солнечные батареи для зарядки телефонов, диктофонов, фонарей и аккумуляторов.
32.	Компаса туристические жидкостные.
33.	Байдарки туристские надувные 3-х местные
34.	Гермомешки объемом 180 л.
35.	Гермомешки объемом 110 л.

СПИСКИ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

для педагога

- Билич Г.Л. Биология. Полный курс. В 3-х т. Том 1. Зоология. М.: ОНИКС 21 век, 2004.
- Билич Г.Л. Биология. Полный курс. В 3-х т. Том 2. Ботаника. М.: ОНИКС 21 век, 2004.
- Биология: справочник / Авт.сост. Ю.А. Садовниченко. М.: Эксмо, 2009. 720 с.
- Биология: весь курс: для выпускников и абитуриентов / Авт. сост. Н.А. Введенский, И.М. Владимиров, Б.Ф. Данилов, Г.И. Локшин. М.: Эксмо, 2009. 544 с.
- Биология: Человек и его здоровье: экспресс-репетитор для подготовки к ГИА: 9-й кл. / Авт. сост. Е.Ю. Зайцева, А.И. Зайцев. М.: АСТ; Астрель; Владимир: ВКТ, 2011. 158 с.
- Биология. Пособия для поступающих в вузы / Авт. сост. Н.М. Ключникова, С.К. Пятунина, А.П. Романова, Е.Ю. Зайцева. 4-е издание, перераб. и доп. М.: Экзамен, 2012. 287 с. ГИА-2012:
- Биология: 9-й кл.: Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме / ФИПИ // Авторы-составители: В.С. Рохлов, Г.И. Лернер, А.В. Теремов С.Б. Трофимов М.: АСТ; Астрель, 2011. 94 с.
- Биология: 9-й класс: Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме / ФИПИ // Авторы-составители: В.С. Рохлов, Г.И. Лернер, А.В. Теремов С.Б. Трофимов. М.: Астрель, 2013. 120 с.
- Гаврилов Л.Ф., Татаринцов В.Г. Анатомия: Учебник для мед. училищ. М.: Медицина, 1985. 368 с.
- Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В трех томах / Под ред. Р. Сопотера. М.: Мир, 1990. Т.1. Т.2, Т.3.
- Единый государственный экзамен 2010. Биология. Универсальные материалы для подготовки обучающихся / ФИПИ / Авт.сост. Г.С. Калинова, А.Н. Мягкова, В.З. Резникова. М.: Интеллект-Центр, 2010. 336 с.
- Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. М.: Академия, 2000. 496 с.
- Сапин М.Р., Брыксина З.Г. Анатомия человека. М.: Просвещение; Владос. 1995. 464 с.
- Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. М.: Мир, 1989. 528 с.
- Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: Владос, 2004, 592 с.
- Яхонтов А. А. Зоология для учителя. Введение в изучение науки о животных. Беспозвоночные. М.: Просвещение, 1982, 352 с.
- Яхонтов А. А. Зоология для учителя. Хордовые. М.: Просвещение, 1985. 448 с.

для обучающихся

- Билич Г.Л. Биология. Полный курс. В 3-х т. Том 1. Зоология. М.: ОНИКС 21 век, 2004.
- Билич Г.Л. Биология. Полный курс. В 3-х т. Том 2. Ботаника. М.: ОНИКС 21 век, 2004.
- Биология: справочник / Авт.сост. Ю.А. Садовниченко. М.: Эксмо, 2009. 720 с.
- Биология: весь курс: для выпускников и абитуриентов / Авт.сост. Н.А. Введенский, И.М. Владимиров, Б.Ф. Данилов, Г.И. Локшин. М.: Эксмо, 2009. 544 с.
- Биология: Человек и его здоровье: экспресс-репетитор для подготовки к ГИА: 9-й кл. / Авт.сост. Е.Ю. Зайцева, А.И. Зайцев. М.: АСТ; Астрель; Владимир: ВКТ, 2011. 158 с.
- Биология. Пособия для поступающих в вузы / Авт. сост. Н.М. Ключникова, С.К. Пятунина, А.П. Романова, Е.Ю. Зайцева. – 4-е издание, перераб. и доп. М.: Экзамен, 2012. 287 с. ГИА-2012:
- Биология: 9-й кл.: Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме / ФИПИ. / Авторы-составители: В.С. Рохлов, Г.И. Лернер, А.В. Теремов С.Б. Трофимов. М.: АСТ; Астрель, 2011. 94 с.
- Биология: 9-й класс: Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме / ФИПИ. / Авторы-составители: В.С. Рохлов, Г.И. Лернер, А.В. Теремов С.Б. Трофимов. М.: Астрель, 2013. 120 с.

- Глаголев С.М., Беркинблит М.Б. Биология: Протисты и животные: Учебные материалы для обучающихся 7-8 классов. В 2 ч. М.: МИРОС, 1997.
- Государственная итоговая аттестация выпускников 9 классов в новой форме. Биология. 2011/ ФИПИ. // Авторы-составители: А.В. Теремов, В.С. Рохлов, Г.И. Лернер, С.Б. Трофимов. М.: Интеллект-Центр, 2011. 160 с.
- Единый государственный экзамен 2010. Биология. Универсальные материалы для подготовки обучающихся / ФИПИ. / Авт.сост. Г.С. Калинова, А.Н. Мягкова, В.З. Резникова. М.: Интеллект-Центр, 2010. 336 с.
- Хрестоматия по биологии: Бактерии. Грибы. Растения / Авт.-сост. О.Н. Дронова. Саратов: Лицей, 2002. 144 с.