Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Государственное бюджетное учреждение дополнительного
образования «Ленинградский областной центр развития творчества
одарённых детей и юношества «Интеллект»

Программа рассмотрена и принята
на методическом совете
ГБУ ДО «Центр «Интеллект»
Протокол № 2 от 26.01.2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. директора ГБУ ДО
«Центр «Интеллект»
Рочев Д.А.
Приказ №114/1 от 29.01.2018 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Мир взаимосвязей: от молекулы до биосферы»

(естественнонаучная направленность)

Возраст обучающихся: 15-17 лет.
Срок реализации: 1 календарный год
(144 часа).

Авторы программы:
педагоги доп. образования
ГБУ ДО «Ленинградский областной
центр развития творчества одарённых
детей и юношества «Интеллект»,
д.б.н. Д.К. Обухов,
к.б.н. П.С. Горбунов,
к.б.н. Г.И. Дубенская,
к.б.н. Д.О. Елисеев,
к.б.н., Т.А. Иудина,
д.б.н. Е.А. Никитина
к.б.н. И.В. Панкратова

г. Санкт-Петербург
п. Лисий Нос

Ключевые особенности интенсивной образовательной программы.

Образовательная программа - это мероприятие протяженностью 24 дня, разбитых на 4 образовательные сессии по 6 дней.

Общее количество часов в неделю – 36 (6 часов каждый день). Каждая сессия представляет собой относительно завершенный модуль общей программы и заканчивается итоговым мероприятием (конференция, дебаты, олимпиада, контрольная работа и т.п.), проверяющим уровень усвоения обучающимися материала. Кроме того, программа включает общеобразовательный блок (индивидуальная и групповая работа преподавателей с обучающимися, консультации и т.п.) - 2 часа в день.

Содержание профильной программы включает в себя:

1. Углубленное изучение той или иной предметной области.
2. Освоение элементов исследовательской и проектной деятельности.
3. Тренинг решения задач повышенной сложности.
4. Развивающие занятия, формирующие кругозор и ассоциативные связи.
5. Тренинг познавательной сферы, развития критического мышления, креативности, лидерских качеств.
6. Занятия по развитию коммуникативной культуры.
7. Занятия по выбору.
8. Возможности для самооценки.

Профильная образовательная программа по биологии/ экологии

Направление

наука (естественнонаучная направленность)

Название программы

«Мир взаимосвязей: от молекулы до биосферы»

Авторы программы

Обухов Дмитрий Константинович - РГСПбУ, биологический факультет, кафедра цитологии и гистологии, доктор биологических наук, профессор, академик Российской и Европейской академии естествознания

Никитина Екатерина Александровна - РГПУ им.А.И.Герцена, биологический факультет, заведующая кафедрой анатомии и физиологии человека и животных, доктор биологических наук, профессор.

Горбунов Петр Станиславович - РГПУ им.А.И.Герцена, биологический факультет, кафедра зоологии, кандидат биологических наук, доцент

Панкратова Ирина Викторовна - РГПУ им.А.И.Герцена, биологический факультет, кафедра ботаники, кандидат биологических наук, доцент

Дубенская Галина Игоревна – СпбФА, фармакологический факультет, кафедра фармакогнозии, кандидат биологических наук, доцент

Елисеев Дмитрий Олегович – учитель биологии, кандидат биологических наук, доцент

Иудина Татьяна Анатольевна – ГБОУ ДД(Ю)Т Московского района г.СПб, методист отдела «Биология и экология», кандидат биологических наук, доцент

Целевая аудитория

Программа предназначена для старшеклассников (9-11 классы), выбравших углубленное изучение биологии и экологии с целью расширения базовых и формирования современных биоэкологических представлений и ориентированных на участие в мероприятиях различного уровня: от олимпиад до научных конференций, а также продемонстрировавших высокую результативность как при освоении общеобразовательной программы, так и имеющих результаты по итогам очередных муниципальных и региональных этапов Всероссийской олимпиады школьников и других конкурсных мероприятий

Аннотация к программе

Программа «Мир взаимосвязей: от молекулы до биосферы» является дополнительной образовательной программой, тесно связанной с базовыми курсами биологии и экологии и программой дистанционного обучения. Основное внимание в данной программе уделено практической и исследовательской деятельности обучающихся, а также освещению наиболее современных и актуальных проблем современной биологии и экологии. Ценность и актуальность программы заключается в том, что учащиеся получают возможность посмотреть на различные проблемы в области биологии и экологии с позиции ученых, ощущают потребность к научному исследованию еще до поступления в ВУЗ. Новые способы организации познавательной деятельности учащихся, методы проектирования знакомят учащихся и накапливают их опыт в решении актуальных вопросов, связанных с биологией и экологией. При этом достигается взаимосвязь между теоретическими знаниями и практическими умениями. Программа педагогически целесообразна, так как активизирует творческую деятельность учащихся. Школьники впервые встречают задачи, в том числе практического плана, в которых нет единственно правильного решения. Учащиеся овладевают теоретическим и практическим материалом по выбранной проблематике, анализируют различные точки зрения на данную проблему, разрабатывают и проводят эксперимент, в соответствии с гипотезой и целью исследования. Системообразующим является проблемный вопрос: « Является ли основой существования планеты взаимосвязь всех элементов живой и неживой материи ? »

Цели и задачи программы

Цель программы – формирование практических навыков и исследовательских интересов у одаренных школьников в свете современных достижений в области биологии и экологии. Исходя из основной цели дополнительной образовательной программы, можно выделить ***следующие задачи***:

- сформировать практические навыки по обработке, описанию и критическому анализу фактического материала;
- сформировать навык полевых и лабораторных наблюдений и экспериментов;
- научить грамотному и современному оформлению и представлению материалов исследований;
- сформировать умение работать в коллективе;
- познакомить с новейшими достижениями отечественной и зарубежной науки.

Такая постановка целей и задач позволяет спроектировать как систему деятельности, так и отобрать образовательные технологии и спланировать текущую и итоговую оценку качества деятельности.

В процессе освоения программы планируется, что каждый ее выпускник:

- обретет устойчивые навыки экспериментальной и полевой работы с организмами и их системами
- существенно повысит свой уровень готовности к решению задач олимпиад всероссийского и международного уровня;

- на основе анализа конкретных ситуаций научиться ставить перед собой задачи и самостоятельно их решать;
- сможет выделять межпредметные связи при решении практико-ориентированных задач;
- приобретет первичные навыки популяризация биологии и экологии

Содержательная характеристика программы

Реализация предлагаемой программы рассчитана на 24 дня (каждая сессия по 6 дней 4 раза в год). В ходе проведения 4 образовательных сессий предлагается распределение материала по следующим модулям:

1 модуль – «Тайны микромира: жизнь клетки»;
2 модуль – «Анатомо-физиологические, генетические и экологические особенности человека».
3 модуль - «Среды жизни и биологическое разнообразие»;
4 модуль – «Полевые исследования экосистем и их элементов»

Модуль I. «Тайны микромира: жизнь клетки » 36 часов +6 часов на индивид. (групповую) работу преподавателей с обучающимися

Тема 1. Клеточная теория (2 часа).

Теоретические занятия – *2* часа.
История открытия клетки. Задачи современной цитологии. Клеточная теория – основной закон строения живых организмов. Положения клеточной теории. Принципы клеточной организации живых организмов. Борьба противников и сторонников клеточной теории – драматический этап в истории отечественной биологии.

.

Тема 2. Вирусы – неклеточная форма жизни (4 часа).

Теоретические занятия – *4* часа.
Строение вирусов и их типы. Жизненный цикл вирусов. Клетка-хозяин и вирус-паразит:стратегия взаимодействия. Вирус СПИДА – чума 20 века. Современное состояние проблемы борьбы с вирусами. Происхождение и значение вирусов в эволюции жизни.

Тема 3. Прокариотическая клетка (4 часа).

Теоретические занятия – *2* часа.
Практические занятия – *2* часа.
Особенности прокариотической клетки. Эубактерии и архебактерии. Экология прокариотов. Значение прокариотов в эволюции биосферы Земли.

Тема 4. Эукариотическая клетка (4 часа).

Теоретические занятия – *2* часа.
Практические занятия – *2* часа.
Особенности эукариотической клетки животных, растений и грибов. Сходство и различия.

Тема 5. Химический состав клетки (4 часа).
Теоретические занятия – *4* часа.
Неорганические компоненты клетки и их значение. Строение и функции основных

органических компонентов клетки Белки (строение и функции). Углеводы (строение и функции) Липиды (строение и функции). Значение энергии в клетке. Понятие об открытой и закрытой энергетической системе. Энтропия. Способы «добывания» энергии живыми организмами. Анаэробный обмен. Гликолиз. Типы брожения. Эффективность и значение гликолиза в природе и деятельности человека. Аэробный обмен. Аэробные хемоавтотрофные бактерии. Клеточное дыхание (митохондрии, строение и типы, цикл Кребса, синтез АТФ). Роль кислорода в биосфере. Законы биоэнергетики Синтез белка –важнейший вид синтетических процессов в клетке. Транскрипция – синтез и строение и-РНК. Строение т-РНК. Строение рибосом. Основные этапы синтеза белка (инициация, элонгация, терминация). Посттрансляционные превращения белковой молекулы. Синтез углеводов. Пластиды растительных клеток – строение и типы. Формула реакции фотосинтеза. Фазы фотосинтеза. Типы фотосинтеза. Значение фотосинтеза в эволюции биосферы Земли и жизни. Синтез жиров.

Тема 6. Мембрана и надмембранный комплекс клетки (2 часа).
Теоретические занятия – *2* часа.
Современная модель строения мембраны клеток. Состав и функции
мембраны. Надмембранный комплекс (клеточные стенки прокариот, растительных клеток, грибов, гликокаликс животных клеток).

Тема 7. Цитоплазма и органоиды клетки (6 часов).
Теоретические занятия – *4* часа.
Практические занятия – *2* часа.
Структура цитоплазмы клетки Цитоскелет клеток. Его компоненты и функции.
Мембранные органоиды клетки(эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы) строение и функции.

Тема 8. Ядерный аппарат и репродукция клеток (6 часов).
Теоретические занятия – *4* часа.
Практические занятия – *2* часа.
Строение и значения ядра. Понятие о хроматине. Гетеро- и эухроматин. Упаковка хроматина в ядре. Строение хромосом. Определение гена. Генетический код. Современная схема структуры гена про- и эукариот. Регуляция работы гена. Проект «Геном человека» - достижения и проблемы.
Ядрышко – строение и функции в клетке. Жизненный цикл клетки – его периоды. Репликация ДНК – важнейший этап жизни клетки. Митоз – типы, его значение, фазы и регуляция. Мейоз – стадии и биологическое значение. Определение термина – наследственность Законы наследования. Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя. Доминирование и взаимодействия аллелей. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя. Взаимодействие неаллельных генов:комплементарность, эпистаз, полимерия. Хромосомная теория наследственности. Нарушение закона независимого наследования признаков. Сцепленное наследование и кроссинговер.
Нуклеиновые кислоты: РНК (строение, типы, функции), ДНК (строение, типы, функции).ДНК – молекула жизни. Открытие ДНК – важнейшее событие в биологии XX века. Регуляторные РНК – микроРНК и интерференционные РНК – важное достижение молекулярной биологии начала 21 века.
Понятие о стволовых клетках. Биологические часы в клетке. Что такое рак ?

Тема 9. Эволюция и происхождение клетки (2 часа).
Теоретические занятия – *2* часа.
Основные теории возникновения жизни на Земле (креационизм, спонтанное зарождение,теория стационарного состояния, теория панспермии, биохимическая эволюция).Предпосылки и этапы возникновения жизни. Химическая эволюция. Биологическая эволюция. Теории происхождения протобиополимеров. Эволюция протобионтов. Начальные этапы биологической эволюции.

Современная система органического мира. Теории происхождения клеток – теория Опарина, теория «Мир РНК». Происхождение многоклеточных организмов. Эволюция про- и эукариотической клетки

.

Тема 10 Элементы патологии клетки (2 часа).

Теоретические занятия – 1 час

Практические занятия-1 час

Реакция клеток на повреждающие факторы среды. Обратимые и необратимые повреждения клеток. Молекулярные механизмы повреждающего действия факторов на клетку и механизмы репарации повреждения. Старение клеток и организма.. Работа с электронными микрофотографиями и схемами

Тестовые задания и работа с рабочей тетрадью

Тема 11. Выполнение групповых и индивидуальных проектов (6 часов)

Учебно-тематический план занятий

Тема. Краткая содержательная характеристика	**Методы совместной деятельности педагога и учащихся**	**Необходимые ресурсы для организации деятельности**	**Трудоемкость для учащихся. Всего (в том числе – под руководством педагога)**	**Способ проверки качества освоения**	**Оценка в системе текущего контроля (накопительный балл , из 100 возможных)**
Клеточная теория	Теоретическое занятие	Презентация лекции,компьютерная аудитория для групповой работы	2часа	Тестовое задание	От 2 до 4 баллов
Вирусы – неклеточная форма жизни.	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	4 часа		
Прокариотическая клетка.	Теоретическое занятие Практическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы Микроскопы,микропрепараты	2 часа 2 часа		
Эукариотическая клетка	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	2 часа		
	Практическое занятие	Микроскопы,микропрепараты	2 часа	Составление сравнительной таблицы клеточного строения вирусов, прокариот	1 балл

				и эукариот	
Химический состав клетки	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	4 часа	Тестовое задание	3-5баллов
Мембрана и надмембранный комплекс клетки	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	2 часа		
Цитоплазма и органоиды клетки	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	4часа	Составление таблицы по строению органоидов клетки и их функциям	1 балл
	Практическое занятие	Микроскопы,микропрепараты	2 часа	Проверка рабочей тетради	1балл
Ядерный аппарат и репродукция клеток	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	4 часа		
	Решение генетических задач	Сборники задач по генетике (1 на пару), аудитория для групповой работы	2 часа	Контрольная работа по решению трех генетических задач	По 1 баллу за каждую задачу, максимально 3 балла
Эволюция и происхождение клетки	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	2 часа		
Элементы патологии клетки	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	1 час		
	Практическое занятие	Работа с электронными микрофотографиями и схемами	1 час		
Выполнение групповых и индивидуальных проектов	Консультирование по теме проекта	Компьютерный класс,библиотека	(6 часов)	Представление проекта в виде	10 баллов

				бумажного носителя и презентации	
ИТОГО			36часов (6 часов)		Максимальное количество баллов за сессию 25

Модуль II. « Анатомо-физиологические, генетические и экологические особенности человека». (36 часов + 6 часов на индивид, групповую работу**)**

Тема 1. Актуальные проблемы биологии человека (4 часа).

Теоретические занятия – *4* часа.
Место человека в современном мире. Современные данные об антропогенезе. Проблемы загрязнения окружающей среды. Проблемы процесса урбанизации. Проблемы наркотической зависимости (наркотики, табакокурение, алкоголь и т.д.). Проблемы психологической зависимости (игровая зависимость, компьютерная зависимость и т.д.).

Тема 2. Проблемы адаптации человека в современном мире (4 часа).

Теоретические занятия – *4* часа.
Возможности человеческого организма: норма и отклонения. Адаптивные возможности человека и темпы развития цивилизации.

Тема 3. Современные проблемы генетики человека(4 часа).

Теоретические занятия – *4* часа
Генетика человека – евгеника – проблемы и достижения. Методы генетики человека :генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционный. Генетический паспорт человека – зачем он нужен? Использование методов генетики в криминалистике и медицине. Генная инженерия – биотехнология будущего. Трансгенные и генмодифицированные животные и растения. Вред и польза. Проблемы генетической безопасности человека
.

Тема 4. Основные ткани организма животных и человека (8 часов).

Теоретические занятия – *2* часа.
Практические занятия – *6* часов.
Определение ткани. Теория эволюции тканей многоклеточных животных. Классификация тканей. Эпителиальные ткани. Покровные эпителии позвоночных и беспозвоночных животных. –одни функции – разные решения. Кишечные эпителии. Типы пищеварения в животном мире.
Мышечные ткани позвоночных и беспозвоночных животных. Сходство и различия. Кто в мире самый сильный? Основы молекулярного механизма сокращения мышц.Ткани внутренней среды (соединительные ткани). Морфо-функциональная классификация ТВС. Опорно-механические ткани. Кровь и гемолимфа животных. Основы понимания реакций воспаления и иммунитета.Ткани нервной системы. Значение нервной системы в функционировании организма животных. Элементы нервной ткани: нейроны, глия, нейросекреторные клетки. Строение рефлекторной дуги. Общие принципы работы нервной клетки – синапсы. Сходство и различия в организации нервной системы позвоночных и беспозвоночных животных.
Микроскопические препараты по всем основным типам тканей. Электронные

фотографии и схемы.

Тема 5. Определение биологического возраста (2 часа).
Практические занятия – *2* часа.
Типы возрастов: календарный, биологический, костный.
Определение кровяного давления, определение времени задержки дыхания, проба на поддержание равновесия, опросник субъективной оценки здоровья, вычисление коэффициента старения. Вычислении биологического возраста.

Тема 6. Определение типов телосложения (2 часа).
Практические занятия – *2* часа.
Антропометрия и антропоскопия**.** Соматические показатели. Соматические вычисления. Нахождение на теле антропометрических точек, определение роста и длины тела с помощью ростомера, определение длины туловища, руки, ноги, ширину плеч, таза. Вычисление индекса скелии. Определение типа телосложения.

Тема 7. Определение общих типов ВНД (2 часа).
Практические занятия – *2* часа
Основные функции отделов головного мозга. Формирование условных рефлексов. Вторая сигнальная система. Тип нервной системы. Темперамент. Личность. Заполнение личностного опросника Айзенка, обсчет результатов по трем параметрам:*«*искренность*»*, *«*тревожность*»*, *«*экстраверсия*»*. Определение собственного темперамента *(*типа ВНД*)*.

Тема 8. Функциональная асимметрия больших полушарий мозга (4 часа).
Теоретические занятия – *2* часа.
Практические занятия – *2* часа.
Особенности строения больших полушарий головного мозга человека. Функции больших полушарий и их структур. Проявление асимметрии больших полушарий. Исследование асимметрии полушарий методом гаплоскопии. Пробы на определение ведущего полушария: *«*письмо*»*, *«*нога на ногу*»*, *«*замок*»*, *«*подзорная труба*»*, *«*аплодисменты*»*, *«*динамометр*»*, *«*тэппинг-тест___*»*, *«*бросок*»*, *«*почесывание*»*, *«*поза Наполеона*»*. Подсчет числа проб, составление психологической характеристики**.** Проблемы нормы и патологии функционирования систем организма
.

Тема 9. Определение осанки (2 часа).
Практические занятия – *2* часа.
Распределение нагрузок на скелет. Строение стопы человека – как демпфера нагрузок.Типы осанок. Эргономика. Оценка осанки перед зеркалом, у вертикальной поверхности, снятие плантограммы,определение индекса стопы *(*по Чижину*)*. Обсчет результатов, определение типа осанки.
Тема 10. Выполнение групповых и индивидуальных проектов (6 часов)

Учебно-тематический план занятий

Тема. Краткая содержательная характеристика	**Методы совместной деятельности педагога и учащихся**	**Необходимые ресурсы для организации деятельности**	**Трудоемкость для учащихся. Всего (в том числе – под руководством педагога)**	**Способ проверки качества освоения**	**Оценка в системе текущего контроля (накопительный балл, из 100 возможных)**
Актуальные проблемы биологии человека	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	4 часа	Проблемы загрязнения окружающей среды: «круглый стол»	2 балла
Проблемы адаптации человека в современном мире	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	4 часа	Адаптивные возможности человека и темпы развития цивилизации:подготовка бригадных(по 2-3 чел.) микролекций	2 балла
Современные проблемы генетики человека	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	4 часа	Трансгенные и генмоди-фицированные организмы:подготовка бригадных(по 2-3 чел.) микролекций	1 балл
Основные ткани организма животных и человека (10 часов).	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	2 часа	Тестовые задания	1-3 балла
	Практическое занятие	Микроскоп, микропрепараты, аудитория для групповой работы	6 часов	Проверка рабочей тетради	1 балл
. Определение биологического возраста (2 часа).	Практическое занятие	аудитория для групповой работы	2 часа	Выполнение практических заданий	1 балл
Определени	Практически	аудитория для	*2* часа.	Выполнение	1 балл

е типов телосложения	е занятия –	групповой работы		практических заданий	
Определение общих типов ВНД	Практические занятия	Личностный опросник Айзенка, аудитория для групповой работы	*2* часа	Выполнение практических заданий :заполнение личностного опросника Айзенка,	1 балл
Функциональная асимметрия больших полушарий мозга	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	*2* часа.	Проблемы нормы и патологии функционирования систем организма: «круглый стол» .	1 балл
	Практическое занятие	аудитория для групповой работы	*2* часа.	Выполнение практического задания: составление индивидуальной психологической характеристики.	1 балл
. Определение осанки	Практическое занятие	Зеркало, линейки, аудитория для групповой работы	2 часа	Заполнение рабочей тетради результатами практического задания	1 балл
Выполнение групповых и индивидуальных проектов	Консультирование по теме проекта	Компьютерный класс, библиотека	(6 час)	Защита проекта	10 баллов
ИТОГО			36часов (6часов)		Максимальное количество баллов за сессию 25

Модуль III. - «Среды жизни и биологическое разнообразие» (36 часов + 6 часов на индивид, групповую работу**)**

Тема 1. Взаимосвязь организма и среды .Разнообразие живых организмов
Теоретические занятия – *4* часа
Взаимосвязь организмов и среды-предмет изучения экологии. Понятие о среде обитания и экологических факторах. Их классификация. Характеристика сред жизни и формы адаптаций организмов к ним. Основные принципы экологических классификаций организмов. Уровни организации систем живых организмов. Разнообразие живых организмов .Систематика – наука о классификации живых организмов. История систематики. Основные принципы классификации. Обзор основных систем (Аристотель, Геккель, Дарвин, Линней, Уиттекер и др.). Сенсационные ботанические и зоологические находки

Тема 2. Растительные ткани и органы (4 часа).
Практические занятия – *4* часа.

Образовательные ткани (меристемы): первичные и вторичные. Классификация меристем по положению. Эпидермальные (покровные) ткани: первичные, вторичные, третичные. Механические ткани (склеренхима, колленхима). Проводящие ткани: флоэма и ксилема. Анатомическое строение стебля, листа, корня. Строение микроскопа. Временные и постоянные препараты. Биологический рисунок .Строение растительной клетки – препараты*:* лист мниум, кожицы лука, пластиды *(*хлоро-, хромо- и лейкопласты*)*, включения. Растительные ткани – препараты*:* кончик корня, эпидерма герани, стебель льна, черешок бегонии, проводящий пучок подсолнечника, лизигенные вместилища эфирных масел в кожуре апельсина. смоляные ходы в хвоинке сосны или ели. Строение вегетативных органов*:* лист камелии, влияние условий обитания на строение листа: лист элодеи, ковыля, хвоинки .Стебель однодольного и двудольного растения, ветка липы, корнеплоды.

Тема 3. Первые растения – какие они? (2 часа**)**
Практические занятия –*2* часа.

Водоросли – сборная группа низших растений. Происхождение водорослей. Общая характеристика. Экологические группы. Основные отделы. Значение в биосфере и практическое использование человеком.
Цианобактерии (сине-зеленые водоросли) – особая группа прокариотических организмов.
Строение цианобактерий*:* осциллатория, носток. Зеленые водоросли*:* хлорококковые *(*хлорококк, потококк, трентеполия*)*, спирогира ,кладофора, ульва .Диатомовые водоросли*:* планктон Черного моря, диатомит.Бурые водоросли*:* ламинария, фукус. Красные водоросли*:* порфира, родимения, церамиум, литотамнион кораллина.

Тема 4. Спора и споровые (2 часа).
Практические занятия –*2* часа.

Строение споры и органов спороношения. Моховидные – группа первых наземных растений. Систематика, экология и биология мхов. Плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные. Жизненный цикл мхов и папоротникообразных Влияние на него абиотических факторов. Органы спороношения мхов*:* препарат – коробочка политрихума, гербарий политрихума. Споры и органы спороношения плаунов, хвощей и папоротников*:* препараты спор плауна, хвоща, папоротника, разрез спороносного колоска плауна, хвоща, соруса папоротника.

Тема 5. Как возникло семя (4 часа).

Теоретические занятия – 1 час.
Практические занятия – 3 часа.

Экологические предпосылки появления семени. Возникновение семени у голосеменных. Голосеменные – краткая характеристика, жизненный цикл. Разнообразие хвойных. Роль в формировании структуры зональных экосистем. Строение *3*-летней ветки сосны, женские шишки *1-*, *2-* и *3* года, мужские шишки.Строение семени сосны сибирской. Строение побегов, хвои и женских шишек елиевропейской, сосны обыкновенной, сосны сибирской, пихты сибирской, лиственницы сибирской, можжевельника, кедра, кипариса, туи западной, секвойи, секвойядендрона. Условия произрастания и биология растений. Возникновение покрытосеменных растений, строение цветка, сущность двойного оплодотворения, причины господства покрытосеменных в растительном покрове Земли.

Тема 6. Эволюционная история и филогения беспозвоночных (6 часов).

Теоретические занятия – 2 час.
Практические занятия – 4 часов.

.Происхождение, радиация и вымирание групп беспозвоночных. Одноклеточные животные. Губки. Кишечнополостные. Плоские черви. Производные плоских червей:немертины, нематоды, кольчатые черви, коловратки, волосатики, моллюски, погонофоры. Их экология и биология, значение в формировании почвенной биоты. Более отдаленные потомки плоских червей: членистоногие, вторичноротые . Экологические группы, биологические особенности, значение в жизни зональных биомов.
Приготовление и знакомство с временными микропрепаратами: амеба протей, пресноводные раковинные амебы *(*арцелла, диффлюгия, центропиксис, эуглифа*)*,инфузории *(*инфузория туфелька, трубач, стилонихия, спиростомум, сувойка*)*,роль в почвообразовательном процессе и круговороте элементовю. Чешуйки крыла бабочки.
Организм как среда обитания. Изучение постоянных микропрепаратов: малярийный плазмодий, трипаносома, спикулы губки, гидра, поперечный срез гидры, планария, печеночный сосальщик, ланцетовидный сосальщик, членики ленточного червя, яйца паразитических червей ,поперечный срез аскариды, митоз в бластомерах оплодотворенного яйца аскариды,поперечный срез дождевого червя, циклоп, дафния.

Тема 7. Функциональная биология беспозвоночных (4 часа).
Теоретические занятия – *2* часа.
Практические занятия – 2 часа.

Локомоция. Движение с помощью ресничек. Работа мышц и скелетные системы.
Локомоция мягкотелых беспозвоночных: передвижение по твердой поверхности, движение в толще субстрата и в трубках, плавание. Локомоция беспозвоночных счленистыми конечностями: плавание, хождение, полет, прыжки. Адаптации к условиям обитания.
Питание. Эволюция способов питания. Охотники и паразиты. Обгрызатели и соскабливатели. Питание взвесями. Питание осадками. Питание с участием симбионтов., потребители морских водорослей, наземные фитофаги. Трофические взаимоотношения-базовые отношения организмов в экосистеме.
Дыхание. Поглощение кислорода: диффузия, циркуляторные системы, кровь, органы дыхания.
Экскреция. Выделительные системы.
Размножение. Бесполое размножение в жизненных циклах беспозвоночных. Типы бесполого размножения. Адаптивное значение различных способов полового размножения. Разнообразие полового размножения: жизненные циклы.
Развитие. Оплодотворение. Эмбриогенез. Постэмбриогенез.
Системы контроля. Организация нервных систем. Рецепторы. Поведение беспозвоночных.-адаптация к условиям обитания

Защита. Избегание. Пассивная защита. Активный отпор. Иммунитет.
Изучение постоянных микропрепаратов: хелицеры и педипальпы паука, ротовые аппараты насекомых *(*таракана, бабочки, пчелы, клопа, комара*)*

Тема 8. Малоизвестные группы хордовых (Бесчерепные и Личиночнохордовые) (8 часов).
Теоретические занятия – 2 часа
Практические занятия – 6 часов.

Общая характеристика хордовых животных. Место хордовых в системе царства животных. Различия в строении первично- и вторичноротых животных. Систематика, происхождение и филогения хордовых, Место Бесчерепных и Личиночнохордовых в типе Хордовые. Особенности строения, питания, размножения и экологии разных групп низших хордовых.
Изучение постоянных микропрепаратов: внутреннее строение ланцетника *(*просветленный препарат*)*, поперечный срез ланцетника в области глотки, поперечный срез ланцетника в области кишечника.
Строение бочоночника (половое поколение), строение кормилки бочоночника *(*бесполое поколение*)*, строение взрослой асцидии (мелкие виды), строение личинки асцидии.
Изучение влажных препаратов: внешнее строение ланцетника, внешний вид разных видов асцидий, почкующаяся асцидия, огнетелка (колония), сальпа.
Тема 9 Выполнение групповых и индивидуальных проектов (4 часа)

Учебно-тематический план занятий

Тема. Краткая содержательная характеристика	**Методы совместной деятельности педагога и учащихся**	**Необходимые ресурсы для организации деятельности**	**Трудоемкость для учащихся. Всего (в том числе – под руководством педагога)**	**Способ проверки качества освоения**	**Оценка в системе текущего контроля (накопительный балл, из 100 возможных)**
Взаимосвязь организма и среды Разнообразие живых организмов	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	4 часа		
Растительные ткани и органы	Практические занятия	Индивидуальная рабочая тетрадь Микроскоп, постоянные и временные микропрепараты тканей растений, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, бюксы для воды,	4 часа	Определение и описание постоянного микропрепарата ткани растения	2 балла

		пипетки, аудитория для групповой работы			
Первые растения – какие они	Практические занятия	Индивидуальная рабочая тетрадь Гербарий макрофитных водорослей,постоянные и временные микро препараты микрофитных водорослей ,микроскоп, предметные и покровные стекла, препоровальные иглы,бюксы для воды, пипетки, аудитория для групповой рабо-ты	2 часа	Составление сравнительной таблицы по разным отделам водорослей	3 балла
Спора и споровые	Практические занятия	Индивидуальная рабочая тетрадь Гербарий споровых растений,микропрепараты строения коробочки кукушкина льна, стробилов плауна и хвоща,соруса папоротника , аудитория для групповой работы	*2* часа	Составление схем циклов развития моховидных,плауновидных,хвощевидных и папоротниковидных	3 баллов
Как возникло семя (4 часа).	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	1 час.	Сравнение строения споры и семени,обоснование преимущества семенных растений	1 балл
	Практические занятия –	Индивидуальная рабочая тетрадь Гербарий и шишки голосеменных рстений,гербарий покрытосеменных растений ,аудитория для групповой работы	3 часа	Выполнение практического задания:составление характеристик голосеменных растений в рабочей тетради	1 балл
Эволюционная история и филогения беспозвоночных	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	2часа		

	Практические занятия	Индивидуальная рабочая тетрадь Микроскоп, оборудование для пригото-вления времен-ных препаратов, временные мик-ропрепараты: амеба протей, пресноводные раковинные амебы (арцелла, диффлюгия, центропиксис, эуглифа), инфузории (инфузория туфелька трубач, стилони-хия, спиросто-мум, сувойка), чешуйки и крыла бабочки. постоянные микропрепараты: малярийный плазмодий, трипаносома, спикулы губки, гидра, поперечный срез гидры, планария, печеночный сосальщик, ланцетовидный сосальщик, членики ленточного червя, яйца паразитических червей , поперечный срез аскариды, митоз в бластомерах оплодотворенного яйца аскариды, поперечный срез дождевого червя, циклоп, дафния. аудитория для групповой работы	4часа	Умение приготовить временный препарат с амебой или инфузорией	2 балла
Функциональная биология беспозвоночных	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	*4* часа	Сравнительная таблица способов питания бес-позвоночных животных	2 балла

	Практические занятия	Индивидуальная рабочая тетрадь Микроскоп,постоянные микропрепараты: хелицеры и педипальпы паука, ротовые аппараты насекомых (таракана, бабочки, пчелы, клопа, комара), аудитория для групповой работы	2 часа		
Малоизвестные группы хордовых (Бесчерепные и Личиночнохордовые)	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	2 часа		
	Практические занятия –	Индивидуальная рабочая тетрадь Микроскоп,постоянные микро-препараты: вну-треннее строение ланцетника (просветленный препарат), попе-речный срез ланцетника в области глотки, поперечный срез ланцетника в области кишеч-ника. влажные препараты: внеш-нее строение ланцетника, внеш-ний вид разных видов асцидий, почкующаяся асцидия, огне-телка (коллония), сальпа, Аудитория для групповой работы	6 часов	Проверка индивидуальной рабочей тетради	1 балл
Выполнение групповых и индивидуальных проектов	Консультирование по теме проекта	Компьютерный класс,библиотека	(6 часов)	Защита проекта	10 баллов
Итого:			36часов(6 часов)		Максимальное количество баллов за сессию 25

Модуль IV. «Полевые исследования экосистем и их элементов» (36 часов + 6 часов на индивид, групповую работу**)**

Тема 1. Основные методы полевых исследований (2 часа).
Теоретическое занятие 2 часа
Понятие исследовательской деятельности. Основные формы исследовательской деятельности. Методы исследований в природе. Этапы исследования и формы их реализации. Знакомство с основным полевым снаряжением. Правила техники безопасности. Знакомство с маршрутно-рекогносцировочным методом. Ведение полевого дневника. Этикетаж. Фиксация полевого материала (фиксирующие жидкости, гербаризация, сушка, фото- и видеосъемка и т.д.).

Тема 2. Инструктаж по проведению индивидуальных исследовательских работ (2 часа).
Практическое занятия – *2* часа.
Поиск литературы. Печатные ресурсы (монографии, статьи, рефераты и т.д.). Internet-ресурсы. Основные правила реферирования. Структурирование информации. Основные правила цитирования. Составление списка литературы Индивидуальные консультации по выбранной теме.
Тема 3. Знакомство с флорой района исследований (6 часов).
Теоретические занятия – 1 час.
Практические занятия – 5 часов.
Понятие о популяции, биоценозе и биотопе, фитоценозе, экосистеме. Динамические процессы в экосистемах.Понятие о сукцессии и климаксовом сообществе. Обзорные экскурсии в основные сообщества: хвойный лес (ельник, сосняк), лиственный лес, верховое болото, водоем, луг. Обзор видового состава, структуры сообществ. Знакомство с основными группами растений: мхами, лишайниками, споровыми и цветковыми растениями.

Тема 4. Знакомство с фауной района исследований (6 часов).
Теоретические занятия – 1 часа.
Практические занятия – *5* часов.
Обзорные экскурсии по основным биотопам: водоем, луг, хвойный лес, лиственный лес. Разнообразие беспозвоночных и позвоночных животных.

Тема 5. Сбор полевого материла по индивидуальным темам (8 часов).
Практические занятия – *8* часов.
Индивидуальная работа по выбранной теме.

Тема 6. Камеральная обработка полевых материалов (8 часов).
Практические занятия – *8* часов.
Основные правила описания, сохранения и определения собранного материала. Фиксация,сушка, гербаризация, определение, математическая обработка данных .Биологическая фотосъемка.

Тема 7. Оформление результатов исследований (4 часа).
Практические занятия – *4* часа.
Представление собранного материала в виде таблиц, графиков, диаграмм, схем.
Написание исследовательской работы. Анализ собранного и обработанного материла. Критический анализ полученных результатов. Оформление главы «Результаты исследований». Обсуждение результатов. Выводы по материалам исследования Оформление и представление в законченном виде учебно-исследовательской работы. Правила оформления презентации учебно-исследовательской работы.

Тема 8 Выполнение групповых и индивидуальных проектов (6 часов)

Учебно-тематический план занятий

Тема. Краткая содержательная характеристика	**Методы совместной деятельности педагога и учащихся**	**Необходимые ресурсы для организации деятельности**	**Трудоемкость для учащихся. Всего (в том числе – под руководством педагога)**	**Способ проверки качества освоения**	**Оценка в системе текущего контроля (накопительный балл, из 100 возможных)**
Основные методы полевых исследований	Теоретическое занятие	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	2 часа		
Инструктаж по проведению индивидуальных исследовательских работ .	Практическое занятия	компьютерная аудитория для групповой работы,журналы и книги для демонстрации цитирования	2 часа		
Знакомство с флорой района исследований	Теоретические занятия.	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	1час		
	Практические занятия: экскурсия в природу	Полевые дневники,гербарные сетки, газетные рубашки,полевые этикетки,карандаши, геоботаническое оборудование: весы,бланки,веревка,колышки,линейки,компас,определители растений Ленинградской области(1 на двоих)	5 часа		
Знакомство с фауной района исследований	Теоретические занятия	Презентация лекции, компьютерная аудитория для групповой работы	1 час		
	Практические занятия: экскурсия в природу	Полевой дневник,бинокли,сачки,террариумы,банки,фото и видиотехника	*5* часов		

Сбор полевого материла по индивидуальным темам	Практические занятия,консультирование по темам	Полевое оборудование,соответствующее теме работы	8 часов		
Камеральная обработка полевых материалов	Практические занятия, консультирование по темам	Определитель растений и животных Компьютер,аудитория для групповой работы	8 часов	Представление полевого дневника	5 баллов
Оформление результатов исследований	Практические занятия –	Компьютер,аудитория для групповой работы,принтер	4 часа	Индивидуальный вклад в групповую деятельность	0-10 баллов
Выполнение групповых и индивидуальных проектов	Консультирование по теме проекта	Компьютерный класс, библиотека	(6 часов)	Защита проекта	10 баллов
Итого:			36часов (6 часов)		Максимальное количество баллов за сессию 25

Образовательные технологии

Несмотря на выраженную практическую направленность программы, она предлагает использование различных форм организации учебного процесса, включающих в себя лекционные занятий, изучение и анализ учебных и научных материалов, электронных ресурсов, фото и видеодокументов, иллюстраций, экскурсионную работу, «круглые столы», дискуссии, тренинги решения олимпиадных заданий, конференции и т.д. Базовые знания, получаемые обучающимися на занятиях, контролируются в процессе тестирования, опросов, выполнения самостоятельных заданий. Углубленное и расширенное представление по основным разделам биологии и экологии формируется путем дистанционного обучения и выполнения межсессионных заданий.

Практические занятия на биоэкологической сессии являются одной из самых эффективных форм обучения. Они требуют значительных материальных ресурсов, таких как оптическое оборудование (лупы, микроскопы, бинокли и пр.), препараты, лабораторное оборудование,

приборы, измеряющие параметры среды (термометры, психрометры, pH-метры и т.д.), определители и т.д., что зачастую недоступно среднеобразовательной школе, тем более в сельской местности. Практические занятия нуждаются в значительных временных ресурсах, что не всегда обеспечивается программой школьного обучения. В связи с этим особенно актуальным при дополнительном образовании является формирование практических и исследовательских навыков, умение собирать, описывать и анализировать собранные данные. Умение видеть биологические объекты их взаимосвязь между собой и с окружающей средой, адекватно их оценивать, создавать модели, близкие к реально существующим - все это является важнейшей составной частью биоэкологической грамотности.

Таким образом, данная программа рассчитана на те формы деятельности обучающихся, которые требуют индивидуального подхода, значительных материальных и временных ресурсов и которые вполне уместны в процессе дополнительного образования.

Формой отчетности образовательной биоэкологической сессий являются рабочие тетради, тестовые задания, индивидуальные рефераты или индивидуальные исследовательские работы, участие в конференциях (олимпиадах). Итогом каждой сессии является конференция, на которой проходит публичная защита индивидуальных реферативных или учебно-исследовательских работ или проектов в виде докладов и презентаций.

Представленная выше организация учебного процесса способствует достижению целей и задач дополнительного образования, а именно: углублению интереса обучающихся к биологии и экологии, знакомству с современными достижениями науки, содействию в определении выбора будущей профессии.

Форматы разбиения участников программ на потоки, группы, подгруппы.

№	Форма организации образовательного процесса	Соотношение численности детей и преподавателей
1.	Лекции	Поток до 45 человек, может быть разбит на 2-3 потока (по 10-15 человек); 1 преподаватель на поток
2.	Дискуссии и «круглые столы»	Сочетание потока в 45 человек с малыми дискуссионными группами (не более 10 человек в группе); 1 ведущий и 5 ассистентов
3.	Тестирование	Индивидуально, за персональными компьютерами, по потокам по 15 человек одновременно; 1 руководитель на 2-3 потока, 1 специалист технической поддержки
4.	Тренинг решения олимпиадных задач	Малые группы по 3-5 человек, 1 консультант на группу в 15 человек.

Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы

1. Клетка-основа жизни.

Групповой проект, в котором сравниваются характеристики клеточного строения разных групп прокаритных и эукариотных организмов, оценивается значение специфических и жизненноважных органелл, типы репродукции клеток, специфика обменных процессов в клетке.(модуль – «Тайны микромира: жизнь клетки »)

2. Отношения человека и природы.
Групповое исследование, включающее изучение по доступным источникам проблем взаимодействия человека и окружающей среды: отрицательные и положительные результаты взаимодействий, прогнозы на будущее, пути решения негативных аспектов отношений. (модуль - «Анатомо-физиологические, генетические и экологические особенности человека».)

3. Чудесные превращения в природе.
Групповой проект, в котором рассматривается развитие разных групп беспозвоночных животных ,характеризуются и сравниваются стадии жизненного цикла представителей водной и наземно-воздушной сред жизни (модуль - « Среды жизни и биологическое разнообразие »)
Влияние экологических условий на анатомо-морфологическую структуру листа растений Групповое задание по выявлению особенностей строения листа растений, обитающих в водной среде, на болоте, под пологом леса, песчаном пляже, лугу (модуль - « Среды жизни и биологическое разнообразие »)

4. Характеристика экосистемы хвойного (ельника, сосняка) леса (или луга)
Групповое решение задачи по выявлению абиотической среды (замеры температуры и влажности воздуха , подстилки , почвы), видовой, экобиоморфной и пространственной структуры сообществ, исследование биоэкологических свойств доминантов среди растений и животных, установление связей между компонентами экосистемы хвойного леса или луга (модуль - «Полевые исследования экосистем и их элементов »)

Примерные темы индивидуальных проектов

(модуль – «Тайны микромира: жизнь клетки »)
1.Современный взгляд на вирусы
2.Значение бактерий в формировании биосферы
3.Фотосинтез и эволюция растений
4. Клеточная мембрана:структура,роль и значение
5.Генетические законы наследования :история открытия,современные взгляды
(модуль - «Анатомо-физиологические, генетические и экологические особенности человека».)
1.Звенья родословной человека
2.Географическая локализация некоторых заболеваний человека
3.Биологические ритмы человека
4.Генетические заболевания человека
5.Основные направления эволюции мозга приматов
(модуль - - «Среды жизни и биологическое разнообразие»)
1. Разнообразие водных растений (гидрофитов) (р. Луги, р.Оредежи, старицы, пруда и т.д.)
2. Альгофлора водоема (Дудергофского озера, старицы р.Луги и т.д.)
3. Древесная (травянистая) флора лиственного(хвойного) леса.
4. Видовой состав и экологические группы водных беспозвоночных (макробиота)
5. Орнитофауна хвойного(смешанного) леса
(модуль - «Полевые исследования экосистем и их элементов»)
1.Пространственная структура хвойного (ельника,сосняка) или лиственного леса,верхового болота
2. Насекомые-опылители: видовой состав, особенности строения, поведение и взаимоотношения с цветковыми растениями
3.Экологическая структура лесного (лугового,болотного) фитоценоза
4. Биомасса доминантов в нижних ярусах хвойного (лиственного) леса (луга)
5.Характеристика микробиоты лесной подстилки

Требования к условиям организации образовательного процесса

Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

Предлагается модель оценивания ученика с использованием накопительной системы, при которой каждый ученик в процессе освоения всей программы (за 4 сессии) может набрать максимально - 100 баллов. Эта оценка будет заноситься в его личный кабинет, и оцениваться – при прочих равных – в системе критериев отбора на программу (например, учащиеся, набравшие ранее за участие в профильной программе от 95 до 100 баллов – получают от 1 до 5 баллов дополнительно к суммарным баллам при оценке заяви); при проведении конкурсного отбора на стажировки и т.д. Виды работ повторяют содержательную и целевую структуру. Определяется, кто и по каким шкалам оценивает работу.

Приводятся критерии оценивания отдельных видов работ.

Содержательный модуль	Оценка в баллах	Кто оценивает
Формы отчетности	**0 – 26**	
Тестирование	0 - 12	Педагог-мастер
Составление сравнительных таблиц, схем	0 - 11	Педагог-мастер
Решение задач	0 - 3	Педагог-мастер
Проектная и учебно-исследовательская работа	**0 – 61**	
Работа в составе команды	0 - 10	самооценка
Защита проекта	0 – 40	Независимое экспертное жюри, оценка за публичную защиту проекта идет в зачет каждому
Подготовка и проведение круглого стола и микролекций	0-6	Педагог-мастер
Оформление полевого дневника	0-5	Педагог-мастер
Практическая работа	**0-13**	
Приготовление микропрепаратов	0-4	Педагог-мастер
Выполнение практических заданий	0-6	Педагог-мастер
Заполнение рабочей тетради	0-3	Педагог-мастер
Всего	**0 – 100**	

Требования к кадровому обеспечению

Программа (теоретические и практические занятия) реализуется преподавателями высших учебных заведений, имеющих большой опыт преподавательской и полевой экспедиционной работы, и учителями, имеющими высшую квалификационную категорию. К проведению практических занятий (семинары, лабораторные работы) также допускаются аспиранты, проявившие несомненную склонность к педагогической деятельности.

Дидактические материалы к программе.

Программа предполагает использование различных форм организации учебного процесса, включающих в себя лекционные занятий, изучение и анализ учебных и научных материалов, электронных ресурсов, фото и видеодокументов, иллюстраций, экскурсионную работу, «круглые

столы», дискуссии, конференции и т.д. Базовые знания, получаемые обучающимися на занятиях, контролируются в процессе тестирования, опросов, выполнения самостоятельных заданий. Углубленное и расширенное представление по основным разделам биологии и экологии формируется путем дистанционного обучения и выполнения межсессионных заданий.

Методическое обеспечение каждой из выше приведенных тем определяется их спецификой. Методика проведения занятий имеет целью активизации познавательной деятельности учащихся. Специфика курса требует натурного знакомства с объектами. С этой целью проводятся практические и лабораторные занятия, экскурсии, позволяющие познакомиться с растительным и животным миром. Объем практической организации занятий превышает лекционную форму. Для реализации программы используются следующие формы занятий:

1. Теоретические занятия, на которых используются презентации, небольшие контрольные и тестовые задания.

2. Лабораторные занятия, при проведении которых используются микроскопы, лупы, коллекции, рабочие тетради, презентации, оборудование для приготовления микропрепаратов.

3. Полевые занятия предусматривают проведение экскурсий в природу, наблюдения за живыми объектами и средой обитания, для чего необходимо следующее оборудование: термометры, психрометры, бинокли, лупы, копалки, терратиумы, сачки, полевые тетради и дневники.

В необходимых случаях используются дидактические пособия – определители, методички и библиотечная литература. Широко используются средства технического оснащения образовательного процесса

4.Формой отчетности образовательной программы являются рабочие тетради, тестовые задания, индивидуальные рефераты или индивидуальные исследовательские работы, участие в конференциях (олимпиадах). Итогом каждой сессии является конференция, на которой проходит публичная защита индивидуальных реферативных или учебно-исследовательских работ проектов в виде докладов и презентаций.

Электронные ресурсы программы.

● biolog188.narod.ru - Ботаника, Зоология, Анатомия, Общая биология - конспекты уроков, лабораторные, контрольные работы, интересные статьи, методические разработки.

● informika.ru - электронный учебник "Биология" (вер. 2.0 - 2000) из цикла "Обучающие энциклопедии". - Учебный курс, контрольные вопросы.
● college.ru - раздел "Открытого колледжа" по Биологии. Учебник, модели, On-line тесты.

● skeletos.zharko.ru - "Опорно-двигательная система человека". Образовательный сайт по предмету Биология, курс Человек. Строение скелета. Мышечная система. Как это работает. Приложения: 2 скелетных энциклопедии
● biodan.narod.ru - "БиоДан" - Биология от Даны. Новости и обзоры по биологии, экологии. Проблемы и теории. Есть тематические выпуски, фотогалереи, биографии великих ученых, спецсловарь.

● bio.1september.ru - Статьи по: Ботанике, Зоологии, Биологии - Человек, Общей биологии, Экологии.

● nsu.ru Биология в вопросах и ответах - ученые новосибирского Академгородка отвечают на вопросы старшеклассников.

● websib.ru - раздел "Биология".
● nrc.edu.ru - "Биологическая картина мира" - раздел электронного учебника "Концепции современного естествознания". Концепции происхождения жизни и теории эволюции
● floranimal.ru - "FLORANIMAL - растения и животные" Как энциклопедия. (Объем информации впечатляет.) Выбрать букву, откроется страница с двумя большими колонками названий: Растения и Животные. Выбираем по названию - открывается описание и фото.

● filin.vn.ua - "Филин" - иллюстрированная энциклопедия животных.

Описание системы взаимодействия с партнерами

Партнерские связи (реальные и потенциальные) для данной программы, которые позволяют ее развивать и совершенствовать осуществляются со специалистами биологами факультета биологии РГПУ им. А.И.Герцена, биологического факультета СПбГУ, фармакологического факультета СПФА, учителями-биологами, сотрудниками БИНа РАН им. Комарова, сотрудниками ЗИНа РАН

Описание моделей постпрограммного сопровождения

Послепрограммное сопровождение учащихся: доступ к открытым ресурсам, информационная поддержка через сайты и социальные сети, перечень конференций и стажировок, партнерские проекты.

Экспертные заключения и рекомендации по использованию программы в системе российского образования

Приложения.

1. **Расписание занятий (или сценарный план события).**

Приводится возможная, но не обязательная схема

Время	**Формат работы**	**Трудозатраты ученика**	**Форма отчета ученика**	**Суммарные трудозатраты преподавателей**	**Форма отчета преподавателя**

2. **Задействованность аудиторного фонда и оборудования.**

№	**Вид аудитории (по типам)**	**Время использования**	**оборудование**

3. **Ресурсное обеспечение.**

№	Вид материальных ресурсов	Число единиц	Способ использования