

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛИЦЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ № 2» Г. ПЕНЗЫ

ОДОБРЕНА  
Научно-методическим  
советом  
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы  
Протокол № 1  
от « 30 » августа 2023 г.

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы  
Протокол № 9  
от « 29 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом директора  
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы  
(*Монсова Т.Н.*)  
Приказ № 224 от «29» 08 2023г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности

## «Экологические исследования»

Срок реализации 2 года  
Возраст учащихся 15-17 лет

Автор-составитель:  
Кошелькова Ольга Леонидовна,  
педагог дополнительного образования

Пенза, 2023г.

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экологические исследования»

- по содержанию является естественнонаучной;
- по уровню освоения – стартовый,
- по форме организации - групповой,
- по степени авторства –модифицированной.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно – правовыми документами:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в РФ»;
- Федеральный Закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20».
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.»;
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ нового поколения (включая разноуровневые программы) в области физической культуры и спорта (разработаны ФГБУ «Федеральным центром организационно – методического обеспечения физического воспитания» в 2021 году). Для физкультурно-спортивной направленности.
- Устав МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы;
- «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы».

**Актуальность программы** обусловлена тем, что в настоящее время возрос интерес к естественнонаучным дисциплинам и специальностям, требующим фундаментальной

подготовки в этой области. К числу наиболее актуальных проблем относится недостаточная материальная база общеобразовательных организаций для эффективной реализации развивающих программ по приобретению навыков работы с узкоспециальным оборудованием.

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал.

Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает данная программа.

ЛСТУ № 2 обладает обширной базой для проведения занятия с большим числом учащихся. В 2021 году на базе лицея был открыт Школьный Кванториум, на базе которого можно проводить занятия по экологии для различных возрастных групп.

Разработанная программа составлена с учетом реализации межпредметных связей по разделам: конструирование и моделирование, развитие математических представлений, ознакомление с окружающим миром. Программа направлена на развитие логического мышления и навыков работы с цифровыми лабораториями, способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности учащихся.

**Новизна и отличительные особенности** данной программы от уже существующих программ в этой области заключаются в том, что данная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области экологии и биотехнологии. Занимаясь по данной Программе, учащиеся должны научиться планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире.

Реализация Программы предполагает использование натуральной наглядности, постановку опытов и экспериментов, наблюдения за живыми организмами. Умелое использование живых и гербарных объектов в сочетании с другими средствами обучения, организация самостоятельной работы способствуют углублению и расширению экологических знаний учащихся. Отличительной особенностью Программы является организация занятий с использованием современного оборудования школьного Кванториума.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в особенностях организации образовательного процесса: изучение теоретического материала происходит через практическую деятельность.

Практическая работа является преобладающей, что способствует закреплению полученных навыков.

#### **Краткая характеристика возрастных и психофизиологических особенностей детей.**

Для подростков 15-17 лет ведущим видом деятельности является интимно-личностное общение. Подросток открывает для себя свой внутренний мир, общение со сверстниками выходит на первый план. Подростковая самостоятельность выражается в разнообразных увлечениях. Продолжают развиваться все виды мышления: переход от мышления, основанного

на оперировании конкретными представлениями, к мышлению теоретическому рефлексивному. Становление основ мировоззрения. Интеллектуализация таких психических функций, как восприятие и память; развитие воображения. Умение оперировать гипотезами. В возрасте 15 лет ведущей становится учебно-профессиональная деятельность. Учеба рассматривается как необходимая база, предпосылка будущей профессиональной деятельности. Исходя из психофизиологических особенностей учащихся, при реализации программы используется организация исследовательской деятельности, самостоятельная работа учащихся, индивидуальные консультации. При организации занятия используется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому ребенку. Работа на занятии может быть групповая, по подгруппам, в парах, индивидуально.

**Адресат программы:** Образовательная программа «Экологические исследования» рассчитана на детей в возрасте 15 – 17 лет (10– 11 класс). Количество учащихся в группе 15 человек.

**Объем и сроки реализации программы:**

Программа рассчитана на 2 года обучения, с общим количеством часов 144 часа.

**Форма реализации** образовательной программы очная. Основной формой обучения является занятие.

**Режим проведения занятий соответствует возрасту учащихся:**

год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа.

год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа.

### **Особенности организации образовательного процесса**

**Уровни обучения.** Ознакомительный. Теоретическая часть и практическое знакомство с основными понятиями и их применением. Применяются игровые технологии, личностно-ориентированного обучения, педагогики сотрудничества, диалогового обучения, репродуктивные и другие направленные на формирование у учащихся мотивации к познанию

**Цель программы:**

способствовать формированию у учащихся базовых компетенций в области биологии и экологии, их самореализации в ходе исследовательской и экспериментально изобретательской деятельности.

**Задачи:**

#### **1. Учащиеся**

1. Формировать знание о человеке как объекте (части) природы и окружающего мира в целом.

2. Формировать знание о систематике живого мира.

3. Познакомить с разнообразием растительного и животного мира родного края.

4. Формировать навыки и умения исследовательской работы.

5. Способствовать формированию и совершенствованию знаний и умений у школьников в области информационной культуры (самостоятельный поиск, анализ, семантическая обработка информации из литературы, прессы и Интернета, обучение восприятию и переработке информации из СМИ).

#### **2. Развивающие:**

- развитие памяти, внимания, наблюдательности;
- развитие абстрактного и логического мышления;
- развитие творческого и рационального подхода к решению задач;
- развитие умения работать в команде, а также организовывать работу в команде.

### **3. Воспитательные:**

- воспитывать чувство патриотизма, потребность в общении с природой
- экологического восприятия и сознания общественной активности
- прививать чувство доброго и милосердного отношения к окружающему миру,
- воспитание умения работать в мини-группе, культуры общения и ведения диалога;
- воспитание навыков обращения с оборудованием школьного Кванториума, а также другим имуществом технопарка..

### **Ожидаемые результаты по годам обучения**

#### **1 год обучения (10 класс 15-16 лет)**

Учащиеся будут знать

- правила техники безопасности в лаборатории,
- что такое окружающая человека среда: природная и социальная, её границы;
- место человека в окружающей природной среде;

Учащиеся будут уметь

- выделять основные этапы выполнения исследовательской работы,
- работать с оборудованием школьного Кванториума,
- работать с разными видами информации,

#### **2 год обучения (11 класс, 16-17 лет)**

Учащиеся будут знать

- Основы рационального природопользования в целях сохранения и укреплении своего здоровья и улучшения среды обитания;

- особенности влияния экологических факторов окружающей среды на живые организмы (приспособляемость), на здоровье человека;

Учащиеся будут уметь

- отбирать необходимую информацию для проведения исследовательской работы;
- составлять первичные отчёты по проведенным исследованиям;
- обрабатывать и анализировать и обобщать полученные результаты;
- выполнять литературный обзор по теме исследования;
- формулировать выводы, разрабатывать рекомендации, основываясь на результатах работы
- представлять свою работу на конкурсах или конференциях

### **Ожидаемые результаты освоения программы**

#### **Личностные результаты**

**В результате прохождения программы должно быть сформированы:**

- внутренняя позиция учащегося на уровне положительного отношения к лаборатории, ориентации на содержательные моменты обучения;
- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности в лаборатории;

- способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности;
- основы гражданской идентичности в форме осознания «Я» как гражданина России;
- ориентация в нравственном содержании и смысле поступков как собственных, так и окружающих людей;
- знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение;
- установка на здоровый образ жизни;
- чувство прекрасного и эстетические чувства на основе знакомства с окружающим миром, мировой и отечественной художественной культурой;
- эмпатия как понимание чувств других людей и сопереживание им;
- развитие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в коллективе.

### **Метапредметные результаты**

В результате прохождения программы должны быть:

- сформированы навыки определять цели и задачи, выбирать средства реализации поставленных целей, оценивать результаты своей деятельности;
- сформированы умения воспринимать и перерабатывать информацию, генерировать идеи;
- приобретен опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий;
- развиты умения выражать свои мысли и способности слушать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- сформированы умения взаимодействовать с окружающими, выполнять различные социальные роли;
- развиты умения применять полученные теоретические знания на практике;
- развито эмоционально-ценностное отношение к явлениям жизни;
- развит навык осуществлять поиск информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;
- сформировано умение использовать знаково-символические средства для восприятия информации;
- сформировано умение строить речевое высказывание в устной форме;
- ориентироваться на разнообразии способов решения задач;
- выделять существенную информацию из текстов разных видов;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- проводить сравнение по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях.

### **Предметные результаты**

В результате прохождения программы учащиеся будут знать:

- основные характерные особенности изученных объекты и явления живой и неживой природы;

-знать взаимосвязи между живой и неживой природой и использовать их для объяснения необходимости бережного отношения к природе;

В результате прохождения программы учащиеся будут уметь:

-описывать на основе предложенного плана изученные объекты и явления живой и неживой природы, выделять их существенные признаки;

-проводить исследования в окружающей среде;

-сравнивать объекты живой и неживой природы на основе внешних признаков или известных характерных свойств и проводить простейшую классификацию изученных объектов природы;

-использовать готовые модели (глобус, карта, план, схемы...) для объяснения явлений или описания свойств объектов;

-определять характер взаимоотношений человека и природы, находить примеры влияния этих отношений на природные объекты, здоровье и безопасность человека;

- уметь использовать при проведении практических работ оборудование школьного Кванториума

### **Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования.**

**Виды контроля:** промежуточный контроль, проводимый во время занятий; итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

**Формы проверки результатов:** наблюдение за учащимися в процессе работы; игры; индивидуальные и коллективные творческие работы; беседы с учащимися и их родителями. Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам тестирования, решенных кейсов, подготовки и защиты проекта. Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само- и взаимооценки.

**Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:** презентация (самопрезентация) проектов учащихся с оценкой внешних экспертов

## **Учебный план**

№	Наименование разделов	Колич. часов всего	Уровни обучения
			Стартовый уровень
<b>Модуль 1. 10 класс (15-16 лет)</b>			
1	<b>Введение. Цели и задачи курса. Техника безопасности при проведении школьных экологических исследований</b>	4	4
2	<b>Введение. Предмет экология.</b>	4	4
3	<b>Глобальные экологические проблемы</b>	30	30
4	<b>Экологические исследования фитоценозов.</b>	10	10
5	<b>Изучение зооценоза.</b>	10	10
6	Биологические исследования биоразнообразия Пензенской области	6	6
7	Подведение итогов	8	8
	<b>Итого часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Модуль 2. 11 класс (16-17 лет)</b>			
1	<b>Методы исследования в экологии человека</b>	4	4

2	Адаптивные реакции организма	32	32
3	Питание. Зависимость характера и качества пищи от среды обитания и способов хранения.	12	12
4	Социальные аспекты экологии человека.	4	4
5	Написание исследовательской работы. Подготовка презентации, публикации, выполненной работы	12	12
6	Овладение навыками публичного выступления и публичной защиты работы Подведение итогов	8	8
	<b>Итого часов за освоение модуля</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Учебно-тематический план**  
**Модуль 1. 10 класс (15-16 лет)**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Введение. Цели и задачи курса. Техника безопасности при проведении школьных экологических исследований</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Опрос</b>
1	<b>Раздел 1. Введение. Предмет экология.</b>				
1.1	<b>Тема 1. Экология как биологическая наука</b>	2	1	1	Наблюдение. Входная диагностика
1.2	<b>Тема 2. Основные методы экологических исследований. Знакомство с методиками исследования в «биоэкологической лаборатории» школьный Кванториум</b>	2	1	1	Практическая работа. Наблюдение.
2	<b>Раздел 2. Глобальные экологические проблемы</b>				
2.1	<b>Тема 1. Экологические исследования водоемов</b>	10	2	8	Практическая работа. Наблюдение.
2.2	<b>Тема 2. Экологические исследования атмосферного воздуха</b>	10	2	8	Практическая работа. Наблюдение.
2.3	<b>Тема 3. Экологические исследования почв.</b>	10	2	8	Практическая работа. Наблюдение.
3	<b>Раздел 3. Экологические исследования фитоценозов.</b>				
3.1	<b>Тема 1. Практические рекомендации по осуществлению экологических исследований фитоценоза. Сбор и описание растительных организмов</b>	10	2	8	Практическая работа. Наблюдение.
4	<b>Раздел 4. Изучение зооценоза.</b>				
4.1	<b>Тема 1. Экология животных города</b>	10	4	6	Наблюдение.



5	<b>Раздел 5. Экологические исследования биоразнообразия в Пензенской области.</b>				
5.1	<b>Тема 1.</b> Индивидуальная исследовательская работа.	6	3	3	Практическая работа. Наблюдение.
6	<b>Раздел 6. Подведение итогов года</b>				
6.1	<b>Тема 1.</b> Защита исследований.	8		8	Диагностика. Наблюдение.
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	

## Содержание обучения

### Модуль 1. 10 класс (15-16 лет).

#### Раздел 1. Введение. Предмет экология.

##### **Тема 1.** Экология как биологическая наука

*Теория:* Понятие «наука», классификация наук. Предмет исследования экологии. Задачи экологии.

Представление биоэкологической лаборатории.

*Практика:* Тестирование – Многообразие органического мира. Видеоряд «Биоразнообразии»

**Контроль:** собеседование

##### **Тема 2.** Основные методы экологических исследований

*Теория:* Полевые исследования. Экологический эксперимент. Математическое моделирование биологических явлений

*Практика:* Практические представления ученических работ по теме: Основные методы экологических исследований

**Контроль:** тестирование

#### Раздел 2 Глобальные экологические проблемы

##### **Тема 1.** Экологические исследования водоемов

*Теория:* **Физико-химические методы оценки водоемов.** Описание водоема  
Правила взятия проб воды для исследований. Определение органолептических показателей качества воды

*Практика:* Волонтерское движение.

Ресурсный центр школьный Кванториум:

Изучение степени загрязнения реки Суры.

Определение pH воды

Биологическое тестирование воды по прорастанию семян

**Контроль:** тестирование

##### **Тема 2.** Экологические исследования атмосферного воздуха

*Теория:* Загрязнение атмосферы. Микроклиматические наблюдения. Комплексная оценка городского микроклимата

*Практика*

- :Определение загрязнения окружающей среды пылью и ее накопление на листовых пластинках растений

- Лихеноиндикация

- Оценка степени загрязнений воздуха по снежному покрову

- Изучение шумового загрязнения окружающей среды

**Контроль:** тестирование

##### **Тема 3.** Экологические исследования почв.

**Теория: Правила работы с почвой. Подготовка почвы к анализу**

Почвенный профиль. Параметры почвы. Механический состав почвы. физические свойства почвы.

**Практика:** Работа с лабораторией по экологии «Релион».

- Определение структуры почв
- Определение кислотности почвы
- Изучение биологической активности почвы

**Контроль:** тестирование

**Раздел 3 Экологические исследования фитоценозов.**

**Тема1** Практические рекомендации по осуществлению экологических исследований фитоценоза. Сбор и описание растительных организмов

**Теория:** Жизненные формы растений. сезонное развитие растений

Древесно-кустарниковые растения в озеленении города. Видовое многообразие паркового сообщества. Ярусное строение фитоценоза. Пространственная структура ценопопуляции.

**Практика:**

Видовое многообразие паркового сообщества.( парк им. В.Г Белинского)

Определение возраста деревьев

Фитопатологический анализ характера повреждений листовой поверхности деревьев и кустарников

Обнаружение нитратов в растениях

**Контроль:** тестирование

**Раздел 4. Изучение зооценоза.**

**Тема1.** Экология животных города

**Теория:** Популяционная биология и экология животных. трофическая экология птиц

**Практика:**

Учет численности птиц в городе

Исследование влияния транспорта на животных

Изучение гнездовой биологии птиц

**Контроль:** тестирование

**Раздел 5. Экологические исследования биоразнообразия в Пензенской области.**

**Тема 1.** Индивидуальная исследовательская работа.

**Теория:** Что такое экологическое исследование? Выбор темы из общей темы года: «Мы открываем дверь в Природу». Планирование исследования. Обработка результатов.

Ссылки на литературу. Вычитывание текста. Подготовка доклада. Подготовка презентаций.

Предзащита исследований.

**Практика:** Выработка собственных методик. Выполнение Исследования. Обработка результатов. Практическая статистическая обработка. Ссылки на литературу. Вычитывание текста. Тренировка защиты.

**Контроль:** тестирование

**Раздел 6. Подведение Итогов года.**

**Тема 1.** Защита исследований.

**Теория:** Задание на лето. Заключительное занятие.

**Практика:** Защита исследований

**Модуль 2. 11класс (16-17 лет)**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Раздел 1. Методы исследования в экологии человека</b>				
1.1	Тема 1. Вводное занятие. Физиологические функции и анатомическое строение организма человека	2	2		Наблюдения.
1.2	Тема 2. Краткий очерк методов исследования экологии человека	2	2		Наблюдения. Сообщения детей.
2	<b>Раздел 2. Адаптации и резервы организма</b>				
2.1	Тема 1 Анализ социально-демографических проблем экологии человека.	4	2	2	Практическая работа. Наблюдения. Сообщения детей.
2.2	Тема 2. Определение показателей физического развития.	2	1	1	Наблюдения. Практическая работа. Сообщениядетей.
2.3	Тема 3. Исследование физиологических механизмов адаптации организма к низким температурам.	4	2	2	Практическая работа. Наблюдения. Сообщения детей.
2.4	Тема 4. Исследование реакций адаптации организма к высоким температурам.	4	2	2	Наблюдения. Практическая работа. Сообщениядетей.
2.5	Тема 5 Биологические ритмы, их адаптивная роль в антропогенных экосистемах	8	2	6	Наблюдения. Практическая работа. Сообщениядетей.
2.6	Тема 6. Влияние экотоксикантов на организм человека.	6	4	2	Практическая работа. Наблюдения. Сообщения детей.
2.7	Тема 7 Определение функционального состояния и адаптивных возможностей организма	4	3	1	Наблюдения. Практическая работа.
3	<b>Раздел 3. ПИТАНИЕ. ЗАВИСИМОСТЬ ХАРАКТЕРА И КАЧЕСТВА ПИЩИ ОТ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И СПОСОБОВ ХРАНЕНИЯ</b>				
3.1	Тема 1. Пища как фактор непосредственной взаимосвязи человека с окружающей средой.	2	2		Наблюдения. Практическая работа. Сообщениядетей.
3.2	Тема 2. Сбалансированное питание. Продукты питания, их качественная и количественная характеристика	2	2		
3.3	<b>Тема3.Определение содержание</b>	2		2	

	<b>ядовитых веществ в картофеле.</b>				
3.4	<b>Тема 4</b> Санитарная оценка меда	2		2	
3.5	<b>Тема 5..Определение питательных веществ, необходимых организму человека</b>	4	2	2	<b>тестирование</b>
4	<b>Раздел 4. СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА</b>				
4.1	<b>Тема 1. Стресс как экологический фактор. Социально-демографические проблемы экологии человека</b>	4	2	2	Наблюдения. Практическая работа. Защита исследований.
<b>Раздел 5 Исследовательская деятельность</b>					
5.1	Написание исследовательской работы. Подготовка презентации, публикации, выполненной работы	<b>10</b>	<b>10</b>		
6	<b>Раздел 6. Подведение итогов года</b>				
6.1	Тема 1. Анализ итогов года.	8	8		Наблюдения.
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	

## Содержание обучения

### Модуль 2. 11класс (16-17 лет)

#### Раздел 1. Методы исследования в экологии человека

**Тема 1.** Вводное занятие. Физиологические функции и анатомическое строение организма человека.

*Теория:* Физиологические функции и анатомическое строение организма человека. Сходство и различие с животными. Место анатомии среди биологических наук, неразрывность всех биологических наук.

*Практика:* примеры начальных этапов исследования. Правила сбора Литературного обзора. На простейшем примере проведение всех этапов исследования. Обсуждение индивидуальных сообщений. Тестирование.

**Контроль:** тестирование

**Тема 2.** . Краткий очерк методов исследования экологии человека.

*Теория:* Методы оценивания, моделирования, картографирования, метод балльных оценок, методы регистрации и оценки состояния окружающей среды

*Практика:* сопоставление полученных результатов с литературными источниками.

**Контроль:** тестирование

#### Раздел 2. Адаптации и резервы организма

**Тема 1.** Анализ социально-демографических проблем экологии человека.

*Теория:* Современное население Земли. Рост населения в развитых и менее развитых странах

*Практика:* Анализ социально-демографических проблем экологии человека.

**Тема 2** Показатели физического развития..

*Теория:* Антропометрические показатели: длина тела, масса тела, окружность грудной клетки, сила сжатия кисти, ЖЕЛ.

*Практика:* Определение гармоничности физического развития по антропометрическим данным

**Контроль:** тестирование

**Тема 3.** Физиологические адаптации .

*Практика:* Исследование физиологических механизмов адаптации организма к низким температурам.

**Тема 4** Физиологические адаптации. Приспособительные реакции системы кровообращения, Частота сокращений сердца, кровотоков в руке и температура кожи.

*Практика:* Исследование реакций адаптации организма к высоким температурам.

**Контроль:** тестирование

### **Тема 5 Биологические ритмы, их адаптивная роль в антропогенных экосистемах**

*Теория:* Хронобиология..Понятие о циркадных, цирканых и циркасинодических, микро- и макроритмах.

*Практика:* Определение хронобиологического типа (хронобиотип)

Определение длительности индивидуальной минуты

Построение ритмограммы собственных циклов

### **Тема 6.** Основные экотоксиканты окружающей среды

*Теория:* летучие органические соединения, формальдегид, пестициды, Продукты сгорания CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и др. Пыль. Источники. Проявление воздействия их на организм.

*Практика:* Влияние экотоксикантов на организм человека..

**Тема 7.** Определение функционального состояния и адаптивных возможностей организма

**Контроль:** тестирование

## **Раздел 3. Питание. Зависимость характера и качества пищи от среды обитания и способов хранения. Продукты питания, их качественная и количественная характеристика**

**Тема 1.** Пища как фактор непосредственной взаимосвязи человека с окружающей средой.

*Теория:* *Продукты питания и питательные вещества.* Сбалансированное питание. Понятие “энергетические потребности”

*Практика:* Определение степени обеспеченности организма человека витаминами и микроэлементами.

**Контроль:** тестирование

## **Раздел 4. СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА**

**Тема 1** Стресс как экологический фактор. Социально-демографические проблемы экологии человек

*Теория:* Причины стресса. Стадии развития стресса. Стрессоры. Методы выхода из стрессовой ситуации. Модели поведения в стрессовой ситуации.

*Практика:* Выявление состояния стресса. Определение частоты воздействия стрессоров.

**Контроль:** тестирование

## **Раздел 5. Исследовательская деятельность**

**Тема 1.** Индивидуальная исследовательская деятельность

*Теория:* что такое биологическое исследование. Выбор темы. Статистическая обработка информации. Информационные программы обработки полученных данных. Источники информации в литературе. Использование Интернета как источник литературы. Работа с печатными изданиями. Вычитывание текста. Оформление работ. Защита исследования.

*Практика:* разбор исследовательской работы, сбор и обработка материала, составление вариационного ряда, элементарная статистическая обработка данных. Работа по литературе,

составление информационной базы, работа в библиотеке с Интернетом и печатными изданиями.

**Контроль:** защита исследовательской работы.

## Раздел 6. Подведение итогов

### Тема 1. Анализ итогов года.

*Теория:* что мы узнали о человеческом организме. Подведение итогов обсуждение результатов работ по исследовательским темам. Новые задания.

**Контроль:** отчетное мероприятие

## КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### Календарный учебный график

Год обучения	Объем учебных часов по годам обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
				1 занятие 2 часа в неделю
				1 занятие 2 часа в неделю

### Формы аттестации и система оценки результативности обучения по программе

Успехи группы в целом и отдельных учащихся отслеживаются через выступления на конкурсах и олимпиадах различного уровня, а также через систему комплексных заданий, защиты «исследований» по основным темам программы. Выполнение детьми практических ситуативных заданий помогает установить качество усвоенных знаний, определить уровень их биоэкологического развития.

#### *Оценка результатов*

1. Обмен впечатлениями после защиты Исследований. После каждой защиты (конкурса) происходит обмен впечатлениями за чашкой чая. В таких встречах могут принимать участие родители.

2. Самооценка. Большинство детей очень самокритично оценивают себя. Самооценка требуется не только после выступлений, подведения итогов, но и по итогам отдельных занятий.

3. Оценка педагога на начальном этапе обучения используется значительно чаще, чем в последующем, но сохраняет свою актуальность все три года обучения.

### Отслеживание результативности образовательной деятельности по программе.

Виды контроля	Формы проведения	Сроки
Входной	Собеседование.	Сентябрь
Текущий	Беседа. Тестирование. Наблюдение педагога.	В течение года
Промежуточный	Контрольное задание.	Декабрь. Май.
Итоговый	Отчётное мероприятие. Защита исследовательских работ.	Май.

### *Диагностические материалы*

Формы фиксации образовательных результатов – разработанные педагогом и обоснованные для определения результативности усвоения программы для вступительного,

промежуточного и итогового контроля усвоения программы

### **Вступительная диагностика для учащихся 15-17 лет**

Параметры:

- общая экологическая грамотность;
- стремление к адекватной оценке;
- культура поведения, эмоциональная уравновешенность.

### **Уровень развития биоэкологических способностей, навыков**

Параметры:

- уровень развития навыков публичного выступления; внутренняя раскрепощённость, свобода выражения; увлечённость;
- чувство собственной значимости; стремление к адекватной самооценке; коммуникативность;
- культура поведения, эмоциональная уравновешенность.

### **Разработки педагога.**

1. Таблицы наблюдений (текущий, промежуточный, итоговый контроль) 2. Карта оценки результативности образовательной программы.
2. Анализ карты оценки результативности образовательной программы. 4. Вопросы для наблюдения за детьми в начале практической деятельности.
3. Вопросы для наблюдения за детьми в процессе практической деятельности.
4. Карта самооценки учащимися своей компетентности по программе.
5. Билеты для Заключительного тестирования по программе обучения.
6. Вопросы для Промежуточного тестирования.
7. ДИАГРАММА: оценка уровня коммуникативной компетентности учащегося

Анализ диагностических материалов.

**Формы педагогической диагностики, контроля:** наблюдение педагога на занятиях, собеседование, участие детей в конкурсах и олимпиадах, выступления перед сверстниками на НПК.

## **Контрольно- измерительные материалы**

### **1. Критерии оценки реализации программы**

		<b>Наименование критерия</b>
Предметные	Теория	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям
		Полнота, логичность, стиль изложения
	Практика	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям
		Актуальность, научность, технологичность, эстетичность
Метапредметные	Самостоятельность в решении познавательных задач	
	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия, осуществлять самоконтроль и самооценку	
	Самостоятельность в решении коммуникативных задач	
Личностные	Сформированность моральных норм и ценностей, доброжелательное отношение к окружающим, мотивация к обучению	

## 2. Оценочные материалы

### Оценивание предметных результатов обучения по программе:

Показатель (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.	Учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой	Объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$	Учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренный программой за конкретный период
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практически хумений и навыков программным требованиям	Контрольное задание	Практически умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию	Овладел практически умениями и навыками, предусмотренными программой, применяет их под руководством педагога	Учащийся овладел в полном объеме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно, качественно

### Оценивание метапредметных результатов обучения по программе:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Учебно-познавательные умения	Самостоятельность в решении познавательных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет работу с помощью педагога	Учащийся выполняет работу самостоятельно, не испытывает особых затруднений



Учебно-организационные умения и навыки	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия, осуществлять самоконтроль и самооценку	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в анализе правильности и выполнения учебной задачи, собственные возможности оценивает с помощью педагога	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности и выполнения учебной задачи, не всегда объективно осуществляет самоконтроль	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно планирует выполнение учебной задачи и самостоятельно осуществляет самоконтроль
Учебно-коммуникативные умения и навыки	Самостоятельность в решении коммуникативных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в решении коммуникативных задач, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет коммуникативные задачи с помощью педагога и родителей	Учащийся не испытывает трудностей в решении коммуникативных задач, может организовать учебное сотрудничество
Личностные качества	Сформированность моральных норм и ценностей, доброжелательное отношение к окружающим, мотивация к обучению	Наблюдение	Сформировано знание на уровне норм и правил, но не использует на практике	Сформированы, но не достаточно актуализированы	Сформированы в полном объеме

### Условия реализации программы

#### Учебно-методические средства обучения.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя кейсы, электронные учебники и учебные пособия, справочники, компьютерное программное обеспечение, рабочие тетради, раздаточный дидактический материал, журналы протоколов исследований.

#### Информационные ресурсы: оргтехника, интернет-ресурсы.

№	Название	Количество
1	Компьютер (планшетный)	4 шт.

2	Интерактивная панель	1 шт.
3	Интернет-соединение	

### Материально-технические ресурсы:

№	Наименование	Краткая техническая характеристика	Количество
	Микроскоп цифровой	<p>Тип микроскопа: биологический  Насадка микроскопа: монокулярная  Назначение: лабораторный  Метод исследования: светлое поле  Материал оптики: оптическое стекло  Увеличение микроскопа, крат: 64 — 1280  Окуляры: WF16x  Объективы: 4x, 10x, 40xs (подпружиненный)  Револьверная головка: на 3 объектива  Тип подсветки: зеркало или светодиод  Расположение подсветки: верхняя и нижняя  Материал корпуса: металл  Предметный столик, мм: 90  Источник питания: 220 В/50 Гц  Число мегапикселей: 1</p>	
	Цифровая лаборатория по экологии	<p>Обеспечивает проведение учебного экологического мониторинга инструментальными методами. Набор применяется при изучении экологии, биологии, химии, географии и природоведения, а также для индивидуальных исследований и проектной деятельности школьников. Комплектация:  Беспроводной мультидатчик по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками:  Датчик нитрат-ионов  Датчик хлорид-ионов  Датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН  Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%  Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк  Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С  Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм  Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +50С  Отдельные датчики:  Датчик звука с функцией интегрирования с диапазоном измерения не уже чем от -2 до +2 Па  Датчик влажности почвы с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 50%  Датчик кислорода с диапазоном измерения от 0 до 100%  Датчик оптической плотности 525 нм  Датчик оптической плотности 470 нм</p>	

		<p>Датчик турбидиметр с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 200 NTU</p> <p>Датчик окиси углерода с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 1000 ppm</p> <p>Аксессуары:  Кабель USB соединительный (2 шт.)  Зарядное устройство с кабелем miniUSB  USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  Стержень для закрепления датчиков в штативе  Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории  Программное обеспечение  Методические рекомендации не менее 20 работ  Упаковка  Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов.</p>	
	Цифровая лаборатория по физиологии	<p>Обеспечивает проведение исследования по функционированию человеческого организма.</p> <p>Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физиологии с 5-ю встроенными датчиками: Датчик артериального давления (0...250 мм рт. ст.)  Датчик пульса с диапазоном измерения не уже чем от 30 до 200 уд/мин  Датчик температуры тела с диапазоном измерения не уже чем от +25 до +40С  Датчик частоты дыхания с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 100 циклов/мин  Датчик ускорения с показателями <math>\pm 2</math> g; <math>\pm 4</math> g; <math>\pm 8</math> g</p> <p>Отдельные устройства:  Датчик ЭКГ с диапазоном измерения не уже чем от -300 до +300 мВ)  Датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН  Датчик силомер с диапазоном измерения не уже чем от -40 до 40 Н  Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк</p> <p>Аксессуары:  Кабель USB соединительный  Зарядное устройство с кабелем miniUSB  USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  Конструктор для проведения экспериментов  Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории  Программное обеспечение  Методические рекомендации не менее 20 работ  Наличие русскоязычного сайта поддержки  Наличие видеороликов.</p>	
	Цифровая лаборатория в	<p>Позволяет регистрировать 6 биосигналов человека: электрическая активность мозга (ЭЭГ), электрическая</p>	

области нейротехнологий. Практикум по биологии. ViTronics Lab	активность мышц (ЭМГ), пульс (ФПГ), кожно-гальваническая реакция (КГР), электрокардиограмма (ЭКГ), дыхание; наличие специального модуля «Button» для разметки данных; визуализация и широкий спектр параметров для встроенного анализа. Набор включает: Сенсор ЭМГ — 1 шт. Сенсор ФПГ — 1 шт. Сенсор ЭЭГ — 1 шт. Сенсор КГР — 1 шт. Сенсор дыхания — 1 шт. Сенсор ЭКГ — 1 шт. Сенсор Button для разметки данных — 1 шт. Центральный модуль — 1 шт. Флешка с ПО и методическими материалами — 1 шт.	
Учебная аудитория (групповые занятия)		1
Доска школьная (магнитно-маркерная)		1
Стол письменный		15
Стул ученический		30
Колонки (звуковые)		1 комплект

**Кадровые ресурсы:** педагог дополнительного образования

### Воспитательная работа

Приоритетной задачей в сфере воспитания учащихся является развитие высоконравственной личности, разделяющей традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

Общая цель воспитания - личностное развитие учащихся, проявляющееся:

- 1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе общественных ценностей;
- 2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям;
- 3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике.

Воспитательная работа в рамках программы «Геоинформационные системы на основе беспилотных летательных аппаратов» реализуется в соответствии с календарным планом воспитательной работы, который разрабатывается на основе рабочей программы воспитания МБОУ «ЛСТУ №2» г. Пензы и включает следующие направления:

- гражданско-патриотическое и правовое воспитание;
- духовно-нравственное, эстетическое воспитание;
- физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
- экологическое воспитание;

- популяризация научных знаний и профессиональное самоопределение;
- культура семейных ценностей.

## **Информационные источники Литература**

### **Литература для педагога:**

- 1.Абрамова С.В. Материалы курса «Организация учебно-исследовательской работы по биологии». – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2009
- 2.Алексеев Н.Г., Леонтович А.В., Обухов А.В., Фомина Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Исследовательская работа школьников. 2001.№ 1. С. 24-34.
- 3.Арцев М.Н. Учебно-исследовательская работа учащихся (методические рекомендации для учащихся и педагогов) / «Завуч». 2005. №6. С. 4-24.
- 4.Белых С.Л. Управление исследовательской активностью ученика: Методическое пособие для педагогов средних школ, гимназий, лицеев. / Е.В. Тяглова. – М.: Глобус, 2009. – 255 с.
- 5.Буковский М. Е. Учебно-исследовательские проекты как средство развития ноосферного мышления школьников //Исследовательская работа школьников. — 2004. - № 4— с. 37-38
- 6.Гафитуллин М.С. Адаптивная Теория Решения Изобретательских Задач (АТРИЗ) / Технологии творчества. 1998. №2. С. 40-43.
- 7.Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе / Н.И. Дереклеева. – М.: Вербум - М, 2010.
- 8.Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей /под ред. к.психол. н. А. С. Обухова. — М.: НИИ школьных технологий, 2006.
- 9.Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004
- 10.Леонтович А. В. Разговор об исследовательской деятельности: Публицистические статьи и заметки. — М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2006.
- 11.Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
- 12.Леонтович А.В. Рекомендации по написанию исследовательской работы / А.В. Леонтович // Завуч. – 2001. - №1. – С.102-105.
- 13.Масленникова А.В. Материалы для проведения спецкурса «Основы исследовательской деятельности учащихся» / А.В. Масленникова // Практика административной работы в школе. – 2009. - №5. - С. 51-60.
- 14.Обучение для будущего (при поддержке Microsoft): Учебное пособие.- 4-е изд., испр. — М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.
- 15.Одаренные дети: концептуальные основы работы с одарёнными детьми в системе дополнительного образования. - М.: ЦРСДОД Минобробразования России, 1998.
- 16.Прокофьев Ю.В., Прокофьева Л.В. Научно-исследовательская работа «Прикладная экология: из опыта работы» // Биология в школе. – 2009. - №9.
- 17.Пшенцова И.Л. Технология организации проектной деятельности учащихся / Учебно-методическое пособие /. Сургут. 2004. - учебно-научный центр дополнительного образования – С. 5-10.
- 18.Савенков А. И. Исследовательское обучение и проектирование в современном

образовании// Исследовательская работа школьников. — 2004.-№1—с.22-32.

19.Самошкина Т. Г. Проектная деятельность на уроках биологии [Текст]/Т.Г. Самошкина//Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012. — С. 138-140.

20.Сборник материалов программы «Развитие одарённости» Московского городского дворца детского (юношеского) творчества за 2005 год / Ред.-сост. А. В. Леонтович и А. С. Обухов. — М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2005.

21.Счастливая Т. Н. К вопросу о методологии научного творчества. — М.,2003.

22.Титов Е. В. Исследовательский практикум. Подготовка учащихся к работе над экологическими проектами //Город. — 2002. - с.19-

23.Титов Е. В. Как следует оформлять рукопись экологического проекта//Город. — 2002. - №3 — с.20-21.

24. Фамелис С.А. Организация исследовательской работы учащихся // Биология в школе. — 2009. — №1 Система работы по организации исследовательской деятельности учащихся. В помощь учителю. — Эк Основы экологии. Сборник задач. Упражнений и практических работ. Жигарев И.А., Пономарева О.А., Чернова Н.М., ДРОФА 2001.

25. Экологи изобретают: решение экологических задач методами технического творчества. Учебное пособие. С.А. Филичев, О.Д.Лукашевич. Томск изд. ТГАСУ. 2011.

ибастуз, 2010 [http://school1.ekibastuz.kz/.../systema\\_deyat.doc](http://school1.ekibastuz.kz/.../systema_deyat.doc)

#### **Литература для учащихся:**

1.Карнеги Д. Как воспитывать уверенность в себе и влиять на людей, выступая публично. — М.: Прогресс, 1994.

2.Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.

3.Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.

4.Обучение для будущего (при поддержке Microsoft): Учебное пособие.- 4-е изд., испр. — М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.

5.Титов Е. В. Как следует оформлять рукопись экологического проекта //Город. — 2002. - №3 — с.20-21.

6.Титов Е. В. Исследовательский практикум. Подготовка учащихся к работе над экологическими проектами //Город. — 2002. - с.19-25

#### **Список интернет-ресурсов для педагогов**

##### **ОБЩЕЕ**

Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников»

<http://www.researcher.ru/> (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности)

Центр развития исследовательской деятельности учащихся <http://www.redu.ru/>

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского <http://www.gnpbu.ru>

Биология: электронный учебник: <http://www.ebio.ru/>

Бесплатные обучающие программы по биологии:  
<http://www.informika.ru/text/inftech/edu/edujava/biology/>

Вся биология: <http://biology.asvu.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>

9. Школьный мир. Биология: <http://school.holm.ru/predmet/bio/>

10. Электронный учебник по биологии: <http://dronisimo.chat.ru/homepage1/ob.htm>

#### ЧЕЛОВЕК

- <http://www.polezen.ru/interes/anatomy.php> - Человек в цифрах: занимательная анатомия
- <http://school.bakai.ru/?id=newpb041220101544> - бакай-виртуальная школа по биологии
- <http://muzey-factov.ru/tag/biology-> музей фактов о человеке <http://www.skeletos.zharko.ru/> -

Опорно-двигательная система человека:  
образовательный сайт

- <http://www.sci.aha.ru/biodiv/index.htm> - Раздел (Биоразнообразие и охрана природы)

Web-атласа "Здоровье и окружающая среда". Специалистов наверняка заинтересует масштабный тематический информационный массив информационных ресурсов по биоразнообразию России. Также имеется возможность найти необходимую информацию в интерактивной базе данных "Россия в цифрах" (тысячи показателей по всем регионам страны). Также размещена онлайн-овая

картографическая система DataGraf.Net, позволяющая "на лету" строить карты, (в том числе собственные) и производить анализ их суперпозиций.

#### ЖИВОТНЫЕ

- <http://res.krasu.ru/birds/> «Птицы средней Сибири». Очень разная информация, связанная с птицами, в том числе - список видов (со статьями и голосами), определитель, фотогалерея, фото от СОПР, книга рекордов Гиннеса по птицам.

- <http://coralsea.narod.ru/biocenos/sea/coralreef/> «Мир кораллов». Жизнь на рифе и многое другое о строении, размножении, распространении, значении и взаимосвязях обитателей коралловых рифов.

- <http://www.zin.ru/> - Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи. Тематический сайт о жуках, а также об ученых и любителях, изучающих жуков. На сайте можно найти материалы о питании, поведении, образе жизни, жизненных формах, местах обитания и географическом распространении жуков. Широкий диапазон аспектов – от чисто популярных сведений до сугубо научных данных. Большие наборы рисунков и фотографий.

- <http://nature.ok.ru/> biodiversity. - Редкие и исчезающие животные России. Сайт содержит профессионально подготовленную информацию обо всех редких и исчезающих животных России для организации их защиты и защиты среды обитания.

Есть библиотека, фотоальбом, видеосюжеты, голоса животных. Классификация по биотопам

- <http://www.zooclub.ru/> - «Зооклуб (всё о животных)». Самая разнообразная иллюстрированная информация как о жизни диких животных, так и о домашних любимцах. Возможно получение бесплатной консультации по содержанию и ветеринарии.

- [www.ZooMax.ru](http://www.ZooMax.ru/) - ZooMax - Максимум о всем живом на планете. Форум о

домашних и диких животных, новости, статьи, фотогалерея, чат, объявления и многое другое

- [www.zooclub.ru](http://www.zooclub.ru) – «Зооклуб. Все о животных», здесь находится обширная информация о содержании в домашних условиях самых разнообразных животных, рекомендации по уходу за ними и их лечению. Кроме того, на этом сайте помещен материал о различных диких животных.

- [www.zoospace.narod.ru](http://www.zoospace.narod.ru) – «Зоология», предоставляет материал в основном о собаках и кошках: рекомендации по их содержанию и лечению, нормативные документы, информацию о клубах и питомниках, объявления о продаже и выставках.

- [www.bober.ru](http://www.bober.ru) – «Все о бобрах» - здесь представлена разнообразная информация об этих симпатичных животных

- [www.turtle.newmail.ru](http://www.turtle.newmail.ru) - «Популярная черепахология» - - хороший сайт о черепахах.  
[www.bigcats.ru](http://www.bigcats.ru). Большие кошки»

- [www.insect.narod.ru/](http://www.insect.narod.ru/) - «Змеи и рептилии» - здесь можно найти много хороших фотографий, хотя текста немного. Этот же сайт содержит разделы, посвященные другим группам животных.

- <http://www.barracuda.ru/> - «Подводная жизнь» Описания и хорошие качественные фотографии многих обитающих в воде существ. Это более или менее представительный справочник, содержащий полезные сведения о рыбах, крабах, спрутах, китах, морских звездах, кораллах, медузах... и так далее.

- <http://www.darwin.museum.ru/expos/dino/> - «Эпоха динозавров (мезозой - эпоха динозавров)». Виртуальная экскурсия или увлекательное путешествие в мир древних ящеров.

- <http://www.filin.vn.ua/> - Иллюстрированная энциклопедия животных. В разделах энциклопедии собрано большое количество материалов обо всех видах животных. Материал богато иллюстрирован, снабжен ссылками

- <http://www.povodok.ru/encyclopedia/brem/> - На сайте представлена справочная информация по большому количеству животных, их описание и фотографии.

- <http://www.apus.ru/> - Ресурс «О непобедимой любви к животным» – это интересная и разнообразная информация о самых различных животных. Особенности подбора материала и его изложения делают этот сайт хорошим помощником учителю.

## РАСТЕНИЯ

- [www.luzhok.ru/](http://www.luzhok.ru/) - «Лужок» - замечательный сайт, посвященный декоративным растениям. Содержит описание комнатных и садовых растений, рекомендации по разведению и уходу, фотографии и рисунки, информацию о лекарственных растениях и их применении, легенды о растениях.

- <http://plant.geoman.ru/>. Библиотека 'Жизнь растений'. Занимательно о ботанике. Жизнь растений. На сайте расположены полные тексты следующих книг по ботанике: Денисова Л.В., Белоусова Л.С. Редкие и исчезающие растения СССР; Ивченко С.

Занимательно о ботанике; Комаров В.Л. Происхождение растений; Обухов А.Н. Лекарственные растения, сырьё и препараты; Сборник Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР; Сборник Жизнь растений. Том 1. Введение Бактерии и актиномицеты; Сборник И. В. Мичурин. Итоги шестидесятилетних работ; Сборник По страницам красной книги.



Растения; Свиридонов Г.М. Лесной огород; Сратиков А.С. Золотой корень (Родиола розовая); Удалова Р.А., Вьюгина Н.Г. В мире кактусов.

- <http://www.herba.msu.ru/russian/index.html> ботанический сервер Московского университета. Один из наиболее известных во всем мире российских биологических ресурсов, имеющий версии на 8 языках. Ботанические новости (в т.ч. подробный календарь конференций), сайты ботанических подразделений МГУ, библиотека изображений растений, биографический раздел "классики науки". Кроме материалов по ботанике общего характера, на сайте размещены материалы о Ботаническом саде университета, об университетском Гербарии имени Д. П. Сырейщикова, представлена старинная коллекция из его фондов.

- <http://www.eco.nw.ru/>. Внешкольная экология. Сайт межрегионального общественного экологического движения " Гатчина - Гатчинский Район - Санкт- Петербург - Кронштадт ". (Программа " Школьная Экологическая Инициатива"). Движение ведет экологическую образовательную программу, которая включает в себя следующие мероприятия: лекции и семинарские занятия со школьниками, с целью приобретения экологических знаний, для осознания экологических проблем и путей их решения. Проведение компьютерных и ролевых игр с целью формирования навыков активной экологической деятельности у школьников.

- [http://www.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor\\_uch/biol/](http://www.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/biol/) - Банк передового педагогического опыта – биология

- <http://www.npacific.ru/np/library/publikacii/tokranov1/titul.htm>-«Удивительные творения природы».

По страницам периодической печати

Газеты и журналы, как правило, приводят на своих сайтах только перечень опубликованных статей. Однако некоторые издания выкладывают в сети и полные тексты публикаций вместе с иллюстрациями – если не из последних номеров, то за прошлые месяцы или годы.

«Вокруг света» - [www.vokrugsveta.ru](http://www.vokrugsveta.ru). Журнал «Друг» - [www.droug.ru](http://www.droug.ru).

Журнал «Гео» - [www.geoclub.ru](http://www.geoclub.ru).

Журнал «National Geographic» - [www.nationalgeographic.com/index.html](http://www.nationalgeographic.com/index.html).

Газета «Мое зверье» - [www.zooclub.ru/animals/](http://www.zooclub.ru/animals/).

Журнал «Знание-сила» - [www.znanie-sila.ru](http://www.znanie-sila.ru). Газета «Биология» - <http://bio.1september.ru/>.

Журнал «Наука и жизнь» - <http://nauka.relis.ru>. Журнал «Компьютерра» - <http://computerra.ru>.

Электронные образовательные ресурсы для учащихся

Репетитор. Биология. Мультимедийная обучающая программа. Нацелена на поступление в ВУЗ.

Репетитор по Биологии Кирилла и Мефодия. Тестирующая программа для выпускников. //Кирилл и Мефодий.

Уроки биологии Кирилла и Мефодия. Общая биология. //

Современный интерактивный курс с использованием мультимедиа-средств обучения разделам:· Клетка. Химическая организация клетки.· Клетка. Строение клетки.

Обмен веществ и превращения энергии в клетке.· Организм. Размножение и индивидуальное развитие организмов.· Организм. Закономерности наследственности и изменчивости.

Селекция.· Эволюционное учение.· Возникновение и развитие жизни на

Земле.· Происхождение человека.· Основные экологические закономерности. Учение о

биосфере. //Кирилл и Мефодий

Биология: электронный учебник: <http://www.ebio.ru>/Бесплатные обучающие программы по биологии: <http://www.informika.ru/text/inftech/edu/edujava/biology/>  
Вся биология: <http://biology.asvu.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/> 5.Школьный мир. Биология: <http://school.holm.ru/predmet/bio/>

6.Электронный учебник по биологии: <http://dronisimo.cha>