

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДЕЦКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ «РАДУГА»



ПРИНЯТО  
на педагогическом совете  
протокол № 1 от 31 августа 2023 года

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ ДО ЦВР «Радуга»  
Н.В. Марова  
«31» августа 2023 года



**Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
(естественнонаучная направленность, базовый уровень)  
«Юные экологи»  
с 11 лет на 3 года**

Составитель:  
педагог дополнительного образования  
Зекина Елена Сергеевна

г. Городец  
2023 год

## Оглавление

Титульный лист	1
Оглавление	2
Пояснительная записка	3
Содержание	7
Календарный учебный график	13
Рабочая программа (учебно-тематический план)	14
Учебный план	29
Методические материалы	31
Оценочные материалы	33
Материально-техническое обеспечение	48
Список литературы	49
Список рекомендуемой литературы для педагогов	49
Список рекомендуемой литературы для детей и родителей (законных представителей)	50

## Пояснительная записка

Жизнь в обществе меняется очень быстро, изменяется политический и общественный уклад, нравственные ориентиры и жизненные ценности. Как помочь ребенку правильно сориентироваться в бурном круговороте жизни? Главная цель учителя помочь ученику и подготовить его, завтрашнего гражданина, к жизни и работе в обществе. Современные условия жизни предъявляют повышенные требования к человеку. Сейчас преуспевают люди образованные, нравственные, предприимчивые, которые могут самостоятельно принимать решения в ситуации выбора, способные к сотрудничеству.

Соответствовать этим высоким требованиям сегодня может лишь человек, владеющий навыками научного мышления, умеющий работать с информацией, обладающий способностью самостоятельно осуществлять исследовательскую, опытно - экспериментальную и инновационную деятельность. Учитывая то, что приоритетные способы мышления формируются в раннем подростковом возрасте, очевидно, что навыки исследовательской деятельности необходимо прививать еще в школе. Однако узкие временные рамки урока не позволяют в полной мере использовать потенциал исследовательской деятельности для развития учащихся. В этой связи большое значение имеет форма работы с детьми в системе дополнительного образования, нацеленной на формирование учебных исследовательских умений у учащихся.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Юный эколог» разработана с целью реализации на создаваемых новых местах дополнительного образования детей в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», разработана в соответствии с нормативно-правовыми требованиями развития дополнительного образования детей и в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция);

- Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 года № 298 и «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная, Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р;

- Паспортом национального проекта «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16);

- Паспортом федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16);

- Письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 1 ноября 2021 года № АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций. Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»;

- Методическими рекомендациями по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы ГБОУ ДПО НИРО;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Распоряжением Правительства Нижегородской области от 30 октября 2018 года № 1135-р «О реализации мероприятия по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

- Уставом и нормативно-локальными актами МБОУ ДО ЦВР «Радуга».

Занятия объединения помогут ребятам повысить интерес к наукам естественнонаучного направления, расширить знания учащихся в этой сфере, сформировать понятие исключительной ценности здоровья, привить навыки здорового образа жизни, способствуют профессиональной ориентации и выбору будущей профессии, а также помогут подготовиться к экзаменам в новой форме ГИА.

Важной целью предполагаемой программы является также подготовка и развитие практических умений и навыков учащихся в области исследовательской деятельности.

Программа объединения рассчитана на 3 года обучения состоит из 3 блоков: экология растений и животных (1-й год обучения), экология человека (2-й год обучения) и экологический мониторинг (3-й год обучения). Таким образом, наблюдается преемственность знаний, умений и навыков учащихся на протяжении 3 лет обучения в школе с 6 по 9 класс.

*Отличительной особенностью* данной программы является то, что занятия предполагают не только изучение теоретического материала, они также ориентированы на развитие практических умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности учащихся. Ребята научатся оценивать состояние своего здоровья, иммунитета, основных закономерностей функционирования организма, качество окружающей среды по общепринятым методикам. Отдельный блок программы научить учащихся правильно оказывать первую медицинскую помощь людям, попавшим в беду. Занятия объединения предполагают экскурсии в больницу, где ребята знакомятся с профессиями врача и медицинской сестры, на пункт переливания крови, в СЭС, на очистные сооружения города. Отдельные темы занятий могут использоваться в качестве тем для ученической исследовательской работы, а результаты соответствующих работ – как основа для докладов (выступлений) на конференциях, участия в конкурсах различного уровня: от муниципального до Всероссийского.

На занятиях объединения ребята получают знания по отдельным темам, и также привлекаются к *пропаганде навыков ЗОЖ и охраны окружающей среды среди учеников школы*. Они участвуют в организации и проведении Дней Здоровья, спортивных соревнований, конкурсов рисунков, листовок, плакатов, фотографий, подготовке и проведении классных часов, викторин, социологических опросов и анкетировании учащихся школы.

*Новизна и отличительная особенность* программы объединения состоит в том, что данный курс предполагает примерный объем знаний, умений и навыков, которым должны овладеть школьники, он очень вариабельный. Задача курса состоит в том, чтобы научить ученика добывать знания самостоятельно. Обучение направлено на активную учебную деятельность.

*Педагогическая целесообразность* программы и методов связана с возрастными особенностями детей данного возраста 11-15 лет: любознательность, наблюдательность; интерес к динамическим процессам; желание общаться с живыми объектами; предметно-образное мышление, быстрое овладение умениями и навыками; эмоциональная возбудимость. Курс носит *развивающую, деятельностьную и практическую направленность*.

Ребятам предоставляется широкая возможность выбора заданий по возможностям, желанию, способностям. Это и сообщения, и рефераты, рисунки, фотографии, и исследовательские работы. Для более подготовленных ребят есть возможность для проведения учебно – исследовательской работы.

На занятиях курса большую роль играет формирование коммуникативных компетенций: учащиеся учатся говорить, что сейчас очень актуально, отстаивать свою точку зрения, защищать творческие работы, отвечать на вопросы и задавать их. Это очень важное умение, ведь многие стесняются выступать на публике, теряются, волнуются. Для желающих есть возможность выступать перед слушателями, проводить классные часы, организовывать и проводить спортивные соревнования. Таким образом, раскрываются все способности ребят: интеллектуальные, организаторские, творческие, лидерские.

Работа учащихся не ограничивается рамками занятий, она продолжается дома и во внеурочное время.

*Перспектива программы данного курса* состоит в том, что, получив необходимые начальные навыки деятельности, ребята продолжают их совершенствовать и в дальнейшем. В летнее время ученикам предоставляется возможность продолжить занятия по биологии в *летней экологической экспедиции «Росток»*, где они собирают материал для исследовательских работ, ближе знакомятся с природой, много занимаются практической деятельностью. Далее более подготовленные учащиеся, которые овладели навыками самостоятельной деятельности, участвуют в муниципальном этапе практических конференций «Радуга познаний», «Экологическая мозаика», «МалоВАТТов», «Юный исследователь» и т.д. где также продолжают формировать более глубокие знания по биологии и экологии. Таким образом, на протяжении всего обучения в нашей основной школе, у ребят есть возможность к совершенствованию своих знаний и умений.

Для изучения данной общеобразовательной программы используется следующее оборудование: беспроводной датчик pH, беспроводной датчик температуры, чашки Петри, микроскопы, наборы препаратов для изучения под микроскопом зоология, датчик мутности воды, беспроводной датчик содержания кислорода, датчик влажности почвы, беспроводной датчик света и тепла, датчик электрической проводимости внешний аккумулятор, гербарии, беспроводной мультидатчик погоды, беспроводной мультидатчик света и цвета, беспроводной датчик электрической проводимости, стекла для микроскопа с образцами, устройство измерения и обработки данных, а также биологическая лаборатория переносная, в состав данной лаборатории входит лупа ручная, спиртовка лабораторная малая, банка – капельница с крышкой, стакан лабораторный, воронка лабораторная, пробирка Флоринская, стекло предметное и покровное, флакон ФО, зажим пробирочный, крышка-капельница, ёрш пробирочный,

пинцет, ножницы, штатив лабораторный, палочка стеклянная, препарировальная игла, гербарии.

Предусмотрен дистанционный вариант обучения для освоения программы «Юные экологи» по средствам (ZOOM - конференций, сервисов Google, организация обучения в группе ВКонтакте МБОУ «Основная школа № 13»).

## Содержание программы

Программа рассчитана на 3 года обучения.

**Цель:** формирование экологической культуры учащихся.

**Задачи:**

**Познавательные:**

- Сформировать знания об экосистемной организации природы нашей планеты;
- Способствовать развитию системы интеллектуальных и практических умений по изучению, оценке и улучшению состояния окружающей среды своей местности и здоровья населения.

**Воспитательные:**

- Воспитывать потребности поведения и деятельности, направленных на соблюдение здорового образа жизни и улучшение состояния окружающей среды.

**Развивающие:**

- Развивать способность к анализу экологических ситуаций;
- Способствовать развитию эстетической сферы учащихся;
- Привить убеждение в возможности решения экологических проблем и стремление к распространению экологических знаний и личному участию в практических делах по защите окружающей среды.

Данная программа реализуется по сетевому взаимодействию с образовательными организациями Городецкого муниципального округа, в целях установления сотрудничества в области совершенствования и повышения качества образовательной деятельности, расширения возможностей для обеспечения естественнонаучного направления в воспитании учащихся, выявления и поддержки талантливых учащихся.

### 1 год обучения

#### «Экология растений и животных»

**Цель:** углубление знаний, умений и навыков учащихся в области экологии растений и животных.

**Задачи:**

**Познавательные:**

- Расширить знания учащихся по основным вопросам экологии растений и животных;
- Рассмотреть вопросы адаптации растений и животных к основным экологическим факторам;
- Сформировать навыки проведения простейших исследований, таких как наблюдение и опыт;
- Научить применять коммуникативные и презентационные навыки;
- Способствовать развитию познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе проведения наблюдений, работы с различными источниками информации;
- Привить необходимость использования приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для ухода за животными и растениями.

**Воспитательные:**

- Способствовать воспитанию навыков экологической культуры, ответственного отношения к людям и к природе;
- Воспитывать бережное отношение к растениям и животным;
- Совершенствовать навыки коллективной работы;

**Развивающие:**

- Способствовать развитию логического мышления, внимания;
- Развивать умение учащихся оценивать состояние окружающей среды, растений, животных;
- Продолжить формирование навыков самостоятельной работы с различными источниками информации;
- Способствовать развитию творческих способностей.

**2 год обучения****«Друзья ЗОЖ»**

**Цель:** формирование у учащихся ценностного отношения к здоровью, навыков ЗОЖ, культуры здоровья.

**Задачи:****Познавательные:**

- Расширить знания учащихся по экологии человека;
- Рассмотреть основные вопросы гигиены, касающиеся профилактики вирусных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем;
- Вооружить ребят знаниями, умениями и навыками, необходимыми для оказания первой медицинской помощи;
- Сформировать навыки элементарной исследовательской деятельности, анкетирования, социологического опроса;
- Продолжить формирование у детей интеллектуальных умений (анализ и оценка фактов экологического характера, установление причинно – следственных зависимостей, формулировка выводов);
- Развить умение проектирования своей деятельности;
- Научить применять коммуникативные и презентационные навыки.

**Воспитательные:**

- Способствовать формированию навыков, необходимых для принятия разумных решений по поводу иммунитета, вредных привычек, питания;
- Обучить конструктивным способам выхода из ситуаций, связанных с употреблением алкоголя, наркотиков, сигарет;
- Продолжить воспитание навыков экологической культуры, ответственного отношения к людям и к природе;
- Совершенствовать навыки коллективной работы.

**Развивающие:**

- Способствовать развитию логического мышления, внимания;
- Развивать умение оценивать состояние здоровья человека;
- Продолжить формирование навыков самостоятельной работы с различными источниками информации;
- Продолжить развивать творческие способности.

**3 год обучения****«Экологический мониторинг»**

**Цель:** формирование знаний, умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности, развитие индивидуальности творческого потенциала ученика.

**Задачи:****Познавательные:**

- Расширить знания учащихся по биологии и экологии;



- Сформировать навыки элементарной исследовательской деятельности - анкетирования, социологического опроса, наблюдения, измерения, мониторинга и др.;
- Изучить отдельные виды загрязнений окружающей среды;
- Рассмотреть влияние некоторых факторов на живые организмы;
- Развить умение проектирования своей деятельности;
- Научить применять коммуникативные и презентационные навыки;
- Научить оформлять результаты своей работы.

#### **Развивающие:**

- Способствовать развитию логического мышления, внимания;
- Развивать умение оценивать состояние городской среды и местных экосистем;
- Продолжить формирование навыков самостоятельной работы с различными источниками информации;
- Продолжить развивать творческие способности.

#### **Воспитательные:**

- Продолжить воспитание навыков экологической культуры, ответственного отношения к людям и к природе;
- Совершенствовать навыки коллективной работы;
- Способствовать пониманию современных проблем экологии и сознанию их актуальности;
- Усиление контактов школьников с природой.

#### **Принципы, лежащие в основе работы по программе:**

- Принцип добровольности. В кружок принимаются все желающие, соответствующие данному возрасту, на добровольной основе и бесплатно;
- Принцип взаимоуважения. Ребята уважают интересы друг друга, поддерживают и помогают друг другу во всех начинаниях;
- Принцип научности. Весь материал, используемый на занятиях, имеет под собой научную основу;
- Принцип доступности материала и соответствия возрасту. Ребята могут выбирать темы работ в зависимости от своих возможностей и возраста;
- Принцип практической значимости тех или иных навыков и знаний в повседневной жизни учащегося;
- Принцип вариативности. Материал и темы для изучения можно менять в зависимости от интересов и потребностей ребят. Учащиеся сами выбирают объем и качество работ, будь то учебное исследование, или теоретическая информация, или творческие задания и т.д.;
- Принцип соответствия содержания запросам ребенка. В работе мы опираемся на те аргументы, которые значимы для подростка сейчас, которые сегодня дадут ему те или иные преимущества для социальной адаптации;
- Принцип дифференциации и индивидуализации. Ребята выбирают задания в соответствии с запросами и индивидуальными способностями.

**Краткие сведения о коллективе:** состав коллектива постоянный. Участниками осуществления программы являются дети 6-9 класса (11 – 15 лет): 1 год обучения – 6-7 класс, 2 год обучения – 7 - 8 класс, 3 год обучения – 8 - 9 класс общеобразовательной школы, родители (лица, их заменяющие), руководитель. Набор обучающихся свободный: принимаются все желающие на бесплатной основе.

Количество обучающихся в коллективе: 10 -12 человек на каждый год обучения.

Возраст детей, участвующих в программе – средний школьный. В этом возрасте дети любознательны, активны. Ведущей формой деятельности является общение. Они активно включаются в исследовательскую деятельность, любят играть, выступать. В соответствии с возрастом применяются разнообразные формы и методы деятельности.

**Режим занятий:** занятия в группах проводятся 2 раза в неделю по 40 минут в каждый год обучения. Перерыв между занятиями 10 мин., также предусмотрен дистанционный вариант обучения (ZOOM - конференций, сервисов Google, организация обучения в группе ВКонтакте МБОУ «Основная школа № 13»).

**Формы обучения:** групповые, индивидуальные и коллективные.

<b>Форма обучения</b>	<b>Вид занятий</b>
Групповая	Практические работы Творческие проекты Экскурсии Экологический десант
Коллективная	Лекции Просмотр кинофильма Участие в олимпиадах Экскурсии в природу Конференции Круглые столы Выставки работ Общешкольные компании: «День Земли», «Экологический десант», «День Здоровья», «День некурения» Издание стенгазет, листовок
Индивидуальная	Научные исследования и опыты по темам курса Подготовка к олимпиадам Исследовательская работа в природе Творческие проекты

### **Прогнозируемые результаты.**

**В ходе реализации программы учащиеся должны знать:**

#### **1 год обучения:**

- Основные понятия курса;
- Экологические факторы, условия существования, среды жизни живых организмов;
- Приспособление живых организмов к различным экологическим факторам;
- Экологические группы живых организмов по отношению к различным факторам среды;
- Признаки биологических объектов: живых организмов; клеток и организмов животных; популяций; биосферы; животных;
- Сущность биологических процессов: обмен веществ и превращения энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, наследственность и изменчивость, регуляция жизнедеятельности организма, раздражимость, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах;
- Определение понятий «экологический оптимум», «пределы толерантности», «экологическая валентность вида», «ограничивающий фактор»;
- Способы питания живых организмов и добывания пищи животными;
- Основные абиотические факторы среды и степень их воздействия на животных;
- Основные методики проведения опытов.

#### **2 год обучения:**

- Теоретический материал, предусмотренный программой курса по темам;

- Методики проведения исследований по темам;
- Основные вопросы гигиены, касающиеся профилактики вирусных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем;
- Особенности влияния вредных привычек на здоровье подростка;
- Правила оказания первой помощи, их физиологическое обоснование;
- Структуру написания и оформления учебно – исследовательской работы;
- Способы сохранения зрения, их физиологическое обоснование;
- Способы сохранения своего здоровья.

### **3 год обучения:**

- Теоретический материал, предусмотренный программой курса по темам;
- Методики проведения исследований по темам;
- Основные экологические понятия и термины;
- Источники и виды загрязнения воздуха, воды и почвы на территории города;
- Роль зеленых насаждений в защите от пыли и шума;
- Биологические и экологические особенности обитателей почвы и водоемов;
- Виды - биоиндикаторы чистоты водоемов;
- Критерии выделения сапробности водоемов;
- Отличия естественных и антропогенных ландшафтов;
- Природные и антропогенные причины возникновения экологических проблем в городе; меры по сохранению природы и защите растений и животных;
- Структуру написания и оформления учебно – исследовательской работы.

### **Должны уметь:**

#### **1 год обучения:**

- Объяснять значение различных экологических факторов в жизни живых организмов;
- Объяснять роль человека в охране растительного и животного мира, в сохранении биоразнообразия;
- Прогнозировать изменения в развитии растительных сообществ и отдельных растений под воздействием усилившейся антропогенной нагрузки;
- Применять знания об экологических факторах для повышения выживаемости комнатных и сельскохозяйственных растений;
- Объяснять взаимосвязи организмов и окружающей среды; биологического разнообразия в сохранении биосферы; необходимость защиты окружающей среды;
- Изучать биологические объекты и процессы: ставить биологические эксперименты, описывать и объяснять результаты опытов; наблюдать за ростом и развитием растений и животных, поведением животных, сезонными изменениями в природе; рассматривать на готовых микропрепаратах и описывать биологические объекты;
- Животных и растения наиболее распространенные в своей местности, домашних животных, опасных для человека животных;
- Выявлять изменчивость организмов, приспособления организмов к среде обитания, типы взаимодействия разных видов в экосистеме;
- Сравнить биологические объекты и делать выводы на основе сравнения.
- Определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе (классификация);
- Анализировать и оценивать последствия деятельности человека в экосистемах, влияние собственных поступков на живые организмы и экосистемы;

- Проводить самостоятельный поиск биологической информации: находить в тексте учебника отличительные признаки основных систематических групп; в биологических словарях и справочниках значения биологических терминов; в различных источниках необходимую информацию о живых организмах (в том числе с использованием информационных технологий);

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

## **2 год обучения:**

- Принимать разумные решения по поводу иммунитета, вредных привычек, питания;

- Находить выход из ситуаций, связанных с употреблением алкоголя, наркотиков, сигарет;

- Применять коммуникативные и презентационные навыки;

- Использовать навыки элементарной исследовательской деятельности в своей работе;

- Проводить анкетирования, социологические опросы.

- Работать с различными источниками информации.

- Оказывать первую медицинскую помощь при кровотечении, удушении, утоплении, обморожении, ожоге, травмах, тепловом и солнечном ударах;

- Находить выход из стрессовых ситуаций;

- Принимать разумные решения по поводу личного здоровья, а также сохранения и улучшения безопасной и здоровой среды обитания;

- Общаться со взрослыми людьми по поводу исследований;

- Использовать навыки учебно – исследовательской деятельности.

## **3 год обучения:**

- Выделять, описывать и объяснять существенные признаки объектов и явлений;

- Оценивать состояние городской среды и местных экосистем;

- Проводить наблюдения в природе за отдельными объектами, процессами и явлениями; оценивать способы природопользования;

- Проводить элементарные исследования в природе; анализировать результаты исследования, делать выводы и прогнозы на основе исследования;

- Проводить анкетирования, социологические опросы.

- Работать с определителями растений и животных;

- Работать с различными источниками информации.

- Формировать портфолио, оформлять исследовательскую работу, составлять презентацию, представлять результаты своей работы.

- Применять коммуникативные навыки.

### Календарный учебный график

Год обучения	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март			Апрель				Май				Июнь-август	Всего							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		37	38	39-52				
1 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	каникулы	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	каникулы	144/ 38
2 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		144/ 38
3 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		144/ 38

Промежуточная аттестация

## Рабочая программа (учебно-тематический план)

### 1 год обучения.

№п/п	Раздел, тема	Дата проведения	Кол-во часов		
			Теория	Практика	Итого
<b>Раздел № 1 «Введение в экологию» - 6 часов</b>					
1	Введение в программу. Игры на знакомство и сплочение коллектива.	06.09	1	1	2
2	<b>Международный день чистого воздуха (07.09).</b> Экскурсия в парк КиО	08.09	-	2	2
3	Экскурсия на родник «Святых равноапостольных Петра и Павла»- Особенности взаимодействия растений и животных с окружающей средой.	13.09	-	2	2
<b>Раздел № 2 «Свет в жизни живых организмов» - 16 часов</b>					
4	Свет в жизни живых организмов	15.09	2	-	2
5	Фотосинтез. Влияние света на рост и развитие растений	20.09	1	1	2
6	Трудовой десант- уборка школьной территории	22.09	-	2	2
7	Экологические группы растений по отношению к свету	27.09	2	-	2
8	Листовая мозаика.	29.09	2	-	2
9	Свет в жизни животных	04.10	2	-	2
10	Группы животных по отношению к свету. Акция «Всемирный день животных»	04.10	1	1	2
11	Влияние изменения условий освещения на растения и животных. Фотопериодизм	11.10	1	1	2
<b>Раздел № 3 «Температура в жизни живых организмов» - 12 часов</b>					
12	Температура в жизни живых организмов	13.10	2	-	2
13	Источники тепла и разнообразие температурных условий на	18.10	2	-	2

	Земле.				
14	Влияние тепла на рост и развитие растений	20.10	1	1	2
15	Зависимость температуры тела растений от температуры окружающей среды.	25.10	1	1	2
16	Группы растений по отношению к температуре окружающей среды.	27.10	1	1	2
17	Группы животных по отношению к температуре окружающей среды.	01.11	2	-	2
<b>Раздел № 4 «Вода в жизни живых организмов» - 22 часа</b>					
18	Вода в жизни живых организмов	03.11	2	-	2
19	Способы добычи воды, ее расходования и экономии	08.11	1	1	2
20	<b>Акция «Синичкин День»- 12.11</b> Распространение кормушек на территории Слободского микрорайона	10.11	-	2	2
21	Группы растений по отношению к воде: Гидатофиты, гигрофиты, гидрофиты.	15.11	2	-	2
22	Экскурсия к местным водоемам	17.11	-	2	2
23	Группы растений по отношению к воде: мезофиты, ксерофиты (суккуленты, склерофиты).	22.11	2	-	2
24	Проекты на тему «Вода – как среда обитания животных и растений».	24.11	-	2	2
25	Особенности водной среды обитания.	29.11	1	1	2
26	Приспособленность растений и животных к жизни в воде.	01.12	1	1	2
27	Конкурс рисунка «Вода-жизнь»	06.12	-	2	2
28	Защита проектных и исследовательских работ на тему «Вода в жизни живых организмов»	08.12	-	2	2

<b>Раздел № 5 «Воздух в жизни живых организмов» - 22 часа</b>					
29	<b>Акция «Защитим ель»</b> Конкурс поделок из бросового материала «Креативная ель»	13.12	-	2	2
30	Конкурс проектных и исследовательских работ.	15.12	-	2	2
31	Воздух в жизни живых организмов	20.12	2	-	2
32	Газовый состав воздуха	22.12	1	1	2
33	Особенности наземно-воздушной среды обитания	27.12	2	-	2
34	Ветер в жизни растений	29.12	2	-	2
35	Органы дыхания животных	10.01	2		2
36	Практика «Влияние углекислого газа на растения»	12.01	-	2	2
37	Практика «Приспособление растений к опылению ветром»	17.01	-	2	2
38	Проектно-исследовательские работы на тему «Воздух в жизни живых организмов»	19.01	-	2	2
39	Всемирный день снега (третье воскресенье января)-игры на свежем воздухе	24.01	-	2	2
<b>Раздел № 6 «Почва в жизни живых организмов» - 22 часа</b>					
40	Почва в жизни живых организмов	26.01	2	-	2
41	Особенности почвенной среды обитания	31.01	2	-	2
42	Животные почвы.	02.02	2	-	2
43	Практика «Изучение приспособлений почвенных животных к передвижению в почве.»	07.02	-	2	2
44	Почва в жизни растений	09.02	1	1	2
45	Состав почвы	14.02	1	1	2
46	Рефераты «Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв»	16.02	2	-	2
47	Защита рефератов	21.02	-	2	2
48	Практика «Влияние механического состава почвы на прорастание	28.02	-	2	2



	семян, рост и развитие проростков» Всемирный день кошек (01.03)				
49	Практика «Влияние механического состава почвы на прорастание семян, рост и развитие проростков» Всемирный день дикой природы (03.03)	01.03	-	2	2
50	Защита проектов «Влияние механического состава почвы на прорастание семян, рост и развитие проростков»	06.03	-	2	2
<b>Раздел № 7 «Питание живых организмов» - 10 часов</b>					
51	Типы питания живых организмов: автотрофы, гетеротрофы, эвтрофы	13.03	1	1	2
52	Питание растений. Виды питания. Практика «Посев растений на школьные клумбы»	15.03	1	1	2
53	Пища в жизни животных. Способы добывания пищи День Земли (20.03)	20.03	1	1	2
54	Пищевые цепи: продуценты, консументы, редуценты. Международный день защиты лесов (21.03)	22.03	1	1	2
55	Отношения организмов между собой: хищничество, паразитизм, конкуренция, симбиоз, квартиранство, нахлебничество, комменсализм Час Земли (27.03)	27.03	1	1	2
<b>Раздел № 8 «Сезонные изменения» - 12 часов</b>					
56	Сезонные изменения. Международный день птиц (01.04) Акция «Скворечник»	29.03	1	1	2
57	Фенология. Сезонные изменения в жизни растений и животных: миграции, перелеты,	03.04	2	-	2

	спячка, оцепенение, листопад, покой				
58	Причины сезонных изменений, приспособления к сезонным изменениям	05.04	2	-	2
59	Фенологические наблюдения за жизнью растений (весна)	10.04	-	2	2
60	Весна в жизни животных. Наблюдение за птицами	12.04	-	2	2
61	Конкурс листовок «Проходите мимо!»	17.04	-	2	2
<b>Раздел № 9 «Человек и природа» - 20 часов</b>					
62	Человек и природа. <b>День Подснежника (19.04)</b>	19.04	2	-	2
63	Красная книга	24.04	1	1	2
64	Охрана растений и животных, охраняемые территории. ООПТ Городецкого района	26.04	2	-	2
65	Охраняемые животные Нижегородской области	08.05	2	-	2
66	Охраняемые растения Нижегородской области	10.05	2	-	2
67	<b>Всероссийский день посадки леса (15.05)</b> посадка растений на школьные клумбы	15.05	-	2	2
68	<b>День Волги (20.05)</b> Трудовой десант- расчистка берега Волги	17.05	-	2	2
69	Экологическая конференция по защите проектов и исследовательских работ.	22.05	-	2	2
70	Промежуточная аттестация- итоговое тестирование	24.05	-	2	2
71	Экскурсия	29.05	-	2	2
<b>Раздел № 10 «Подведение итогов»- 2 часа</b>					
72	Подведение итогов. Отчет «Экомарафон-2024»	31.05	-	2	2
	<b>Итого</b>				<b>144</b>

**1-й год обучения**  
**«Экология растений и животных»**

**Введение (6 часов)**

Теоретические знания:

Экология. Предмет экологии, разделы экологии. Методы исследования. Что изучает экология растений и животных. Среды обитания, условия существования, экологические факторы. Особенности взаимодействия растений и животных с окружающей средой.

Практикумы.

Знакомство со справочной литературой, просмотр журналов, видеофрагментов.

Экскурсия.

В парк КиО «Среда обитания растений и животных, условия существования»

**Свет в жизни живых организмов (16 часов)**

Теоретические знания.

Свет в жизни растений. Фотосинтез. Влияние света на рост и развитие растений. Экологические группы растений по отношению к свету. Листовая мозаика.

Свет в жизни животных. Группы животных по отношению к свету.

Влияние изменения условий освещения на растения и животных. Фотопериодизм

Практикумы.

Знакомство с определителями, справочной литературой, гербариями растений.

Просмотр видеофрагментов. Проведение наблюдений и лабораторных работ.

Практические работы:

- Влияние света на рост и развитие проростков гороха
- Рассматривание под микроскопом листьев светолюбивых и тенелюбивых растений
- Знакомство с растениями и животными (по гербариям и фотографиям) представителями разных экологических групп

Темы работ:

Исследовательские:

- Влияние света на рост и развитие проростков гороха
- Строение листьев растений разных экологических групп по отношению к свету
- Выявление различий между экобиоморфами растений в пределах одной популяции

Реферативные:

- Свет в жизни растений и животных.
- Дневные (ночные) хищники
- Светолюбивые растения
- Экобиоморфы. Что это такое?

Творческие

- Оформление выставки рисунков «Природа глазами детей»

**Температура в жизни живых организмов (12 часов)**

Теоретические знания.

Температура в жизни растений и животных. Источники тепла и разнообразие температурных условий на Земле. Влияние тепла на рост и развитие растений. Зависимость температуры тела растений от температуры окружающей среды. Группы растений по отношению к температуре окружающей среды. Группы животных по отношению к температуре окружающей среды.

Практические работы.

- Влияние температуры на рост проростков гороха
- Изучение температурного режима школьных помещений

Темы работ:

Исследовательские:

- Влияние температуры на рост проростков гороха

Реферативные:

- Источники тепла и разнообразие температурных условий на Земле
- Теплокровные и холоднокровные животные
- Растения (животные) разных природных зон

***Вода в жизни организмов (22 часа)***

Теоретические знания.

Вода в жизни живых организмов. Способы добычи воды, ее расходования и экономии. Группы растений по отношению к воде: Гидатофиты, гигрофиты, гидрофиты. Группы растений по отношению к воде: мезофиты, ксерофиты (суккуленты, склерофиты). Вода – как среда обитания животных и растений. Особенности водной среды обитания. Приспособленность растений и животных к жизни в воде.

Практические работы.

- Особенности строения растений с разным отношением к влаге.
- Приспособленность растений своей местности к условиям влажности.
- Особенности строения животных, обитающих в воде: планктон, нектон, бентос

Темы работ:

Исследовательские:

- Комнатные засухоустойчивые растения (опрос)

Реферативные:

- Вода – есть жизнь!
- Что такое планктон?
- Комнатные засухоустойчивые растения: особенности ухода и содержания

Творческие:

- Рисунки на тему «Вода – жизнь!»

***Воздух в жизни организмов (22 часа)***

Теоретические знания.

Воздух в жизни растений и животных. Газовый состав воздуха. Особенности наземно-воздушной среды обитания. Ветер в жизни растений. Органы дыхания животных

Практические работы:

- Изучение приспособлений растений к опылению и распространению ветром.

Темы работ:

Реферативные

- Строение и состав атмосферы
- Приспособление растений к опылению ветром
- Ветер и форма растений

Творческие

- Собрать коллекцию семян растений, распространяемых ветром

***Почва в жизни организмов (22 часа)***

Теоретические знания.

Почва в жизни растений и животных. Особенности почвенной среды обитания. Животные почвы. Почва в жизни растений. Состав почвы. Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв.

Практические работы:

- Изучение приспособлений почвенных животных к передвижению в почве.
- Влияние механического состава почвы на прорастание семян, рост и развитие проростков.

Темы работ:

Реферативные:

- Плодородие. Из чего оно складывается?
- Типы почв России.
- Эрозия почв. Как с ней бороться?

***Питание живых организмов (10 часов)***

Теоретические знания.

Типы питания живых организмов: автотрофы, гетеротрофы, эвтрофы. Питание растений. Виды питания. Пища в жизни животных. Способы добывания пищи. Пищевые цепи: продуценты, консументы, редуценты. Отношения организмов между собой: хищничество, паразитизм, конкуренция, симбиоз, квартиранство, нахлебничество, комменсализм.

Практические работы:

- Строение и виды корневых систем растений.
- Составление пищевых цепей.
- Приспособленность организмов к хищничеству, паразитизму.

Темы работ:

Реферативные:

- Растения – хищники
- Пищевые цепи живого мира
- Роль растений в жизни животных
- Что такое комменсализм.

***Сезонные изменения (12 часов)***

Теоретические знания.

Фенология. Сезонные изменения в жизни растений и животных: миграции, перелеты, спячка, оцепенение, листопад, покой. Причины сезонных изменений, приспособления к сезонным изменениям

Экскурсии.

- Фенологические наблюдения за жизнью растений (весна)
- Весна в жизни животных.

Творческие работы:

- Конкурс листовок «Проходите мимо!»

***Человек и природа (20 часов)***

Теоретические знания:

Красная книга. Охрана растений и животных, охраняемые территории. Охраняемые растения Нижегородской области. Охраняемые животные Нижегородской области. ООПТ Городецкого района.

Практические работы:

- Работа с гербариями, фотографиями, определителями растений и животных.

Темы работ:

Реферативные:

- По страницам Красной книги Нижегородской области
- Сообщения и презентации об исчезающих видах животных и растений

Творческие:

- Выставка рисунков «Они должны жить!»
- Создание сценария классного часа «Они должны жить», «По страницам Красной книги Нижегородской области»

### ***Подведение итогов (2 часа)***

Конференция.

## **2 год обучения**

### ***«Друзья ЗОЖ»***

### ***Иммунитет на страже здоровья (9 часов)***

Работа по этой теме проводится в течение 1 четверти

Теоретические знания:

Иммунитет, виды иммунитета, значение и механизм иммунитета, онкологические заболевания, профилактика онкологических заболеваний, аллергия, аллергены, вирусы, ОРЗ, ОРВИ, коронавирусы, грипп, причины и профилактика заболеваний.

Практикум:

Анкетирование, исследования, подготовка и проведение классных часов, оформление стенда «Осторожно – грипп!», сбор и обработка информации по теме, создание презентаций

Практические работы:

- Оценка состояние противoinфекционного иммунитета
- Мониторинг заболеваемости учащихся школы вирусной инфекцией

Темы работ:

Исследовательские:

- Определение функционального состояния и адаптивных возможностей организма учащихся
- Влияние времени года на заболеваемость вирусными болезнями
- Прививка: «за» и «против» (опрос учащихся школы)

Реферативные:

- Грипп
- Профилактика вирусных болезней
- Лекарственные растения на страже иммунитета

Творческие:

- Создание сценария классного часа по теме «Осторожно – грипп!»
- Создание презентации и буклета «Грипп»

### ***Вредные привычки (6 часов)***

Работа проводится во 2 четверти

Теоретические знания:

Вредные привычки человека, пагубные пристрастия, эйфория, наркотические вещества. Табакокурение, алкоголизм, наркомания. Влияние вредных веществ на организм подростка.

Практикумы:

Анкетирование, исследования, подготовка и проведение классных часов, подготовка и проведение конкурса рисунков, плакатов, листовок, оформление стенда «Я выбираю здоровье!», создание презентаций по темам курса, проведение акции «Листовка в

подъезд» о важности соблюдения норм ЗОЖ, проведение общешкольной игры «Путешествие на поезде «Здоровье»

Темы работ:

Исследовательские:

- Оценка состояния здоровья учащихся по антропометрическим признакам
- Анкетирование учащихся школы «Я и вредные привычки»
- Соцопрос «Почему я начинал курить?»

Реферативные:

- История табакокурения
- Влияние никотина (алкоголя, наркотиков) на организм
- Влияние табачного дыма на организм человека?

Творческие:

- Создание сценария классного часа «Нет вредным привычкам», «Здоровье – бесценный дар»
- Листовка «Брось курить!»
- Оформление стенда «Я выбираю здоровье!»

***До приезда скорой помощи (10 часов)***

3 четверть

Теоретические знания:

Травмы. Вывих, растяжение, перелом, шина. Кровотечение, жгут, закрутка, давящая повязка. Грипп, туберкулез, рак, отек, электротравма, обморок, реанимация. Ожог, обморожение. Терморегуляция, тепловой и солнечный удар. Первая помощь при травмах, ожогах, обморожениях, тепловых и солнечных ударах, отравлении, кровотечении. Оформление стенда в кабинете биологии «Уголок безопасности». Конференция «Это должен знать каждый», игра «До приезда скорой помощи»

Экскурсия

в больницу – знакомство с профессией врача и медицинской сестры

Темы работ:

Исследовательские:

- Анкетирование учащихся школы «Умею ли я оказать первую помощь»

Реферативные:

- Профессия – врач.
- МЧС на службе человека.
- Это должен знать каждый.

Творческие:

- Оформление стенда «Уголок безопасности»
- Проведение мастер-класса для учащихся «До приезда врача»

***Береги зрение с молодю (6 часов)***

Теоретические знания:

Значение зрения. Строение органа зрения, зрительный анализатор. Слепое пятно, желтое пятно. Близорукость, дальнозоркость, конъюнктивит, проникающее ранение глаза, катаракта, глаукома. Первая помощь при повреждении глаз. Фотоэпилепсия. Профилактика болезней органа зрения

Практикумы:

Анкетирование, опросы, исследования, подготовка и проведение конференции «Береги зрение с молодю», оформление стенда. Подготовка и проведение классных часов, просмотр фильма «Сохранение здоровья глаз по методике Бейтса»

Практические работы:

- Сужение и расширение зрачка
- Принцип работы хрусталика
- Обнаружение «слепого пятна»
- Мигательный рефлекс

#### Темы работ:

Исследовательские:

- Анкетирование учащихся
- Исследование «Уровень зрения учащихся нашей школы»

Реферативные:

- Гигиена органов зрения
- Фотозпилепсия. Что это такое?
- Режим работы на компьютере.
- Гимнастика для глаз на каждый день.
- Не верь своим глазам – иллюзия

#### ***Подведение итогов (2 часа)***

##### Практикум.

Подготовка, проведение конференции исследовательских работ кружковцев. Анализ и самоанализ результатов работы за год.

#### **3 год обучения**

#### ***«Экологический мониторинг»***

#### ***Введение. (3 часа)***

##### Теоретические знания:

Экология. Предмет экологии, структура экологии. Методы исследования. Задачи и методы экологического мониторинга. Экологические факторы. Загрязнение окружающей среды. Виды загрязнений и пути их распространения.

##### Практикумы.

Знакомство со справочной литературой, просмотр журналов, видеофрагментов.

##### Экскурсия.

В Василевский парк "Экологические объекты окружающей среды".

#### ***Основы исследовательской деятельности (12 ч).***

##### Теоретические знания

Методика исследовательской деятельности, структура исследовательской работы. Выбор темы и постановка проблемы. Особенности и этапы исследования. Анализ и обработка исследовательской работы. Работа с литературой. Выводы исследовательской работы. Оформление исследовательской работы.

##### Экскурсии:

В микрорайон школы, на водоемы города (река, пруд, родники)

##### Практикумы:

Знакомство с исследовательскими работами. Анализ и обработка исследовательской деятельности (на примере исследовательских работ). Оформление исследовательской работы (на примере исследовательских работ). Анкетирование, опросы, исследования, подготовка и проведение конференции «Экологическое состояние микрорайона школы», оформление стенда «Боль природы», сбор и обработка информации по теме, создание презентаций.

##### Практические работы:

- Определение пылевого загрязнения территории города и микрорайона школы;



- Определение шумового загрязнения территории города и микрорайона школы;
- Отбор проб воды и определение общих показателей воды (температуры, мутности, цвета, запаха, наличие примесей) и водородного показателя (рН).

#### Темы работ:

##### Исследовательские:

- Оценка экологического состояния микрорайона школы.
- Оценка экологического состояния микрорайона школы по асимметрии листьев
- Определение количества загрязнителей, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта

##### Реферативные:

- Экологический мониторинг. Методы исследования
- Влияние пыли (свинца, шума) на организм человека

##### Творческие

- Оформление выставки поделок из природного материала и отходов «Вторая жизнь мусора»

### ***3. Антропогенное воздействие на биосферу (17 часов)***

#### Теоретические знания.

Экстремальные воздействия на биосферу: антропогенные (военные действия, аварии, катастрофы), природные (стихийные бедствия). Последствия воздействия оружия массового поражения на человека и биоту. Последствия техногенных экологических катастроф на биосферу. Экологические последствия бедствий эндогенного и экзогенного характера (землетрясений, цунами, извержения вулканов, наводнений, штормов, оползней и т.д.). Особые виды антропогенного воздействия на биосферу: шумовое, биологическое, электромагнитное воздействия, опасные отходы.

#### Темы работ

##### Реферативные:

- Радиоактивное загрязнение. Что это такое?
- Мифы и реальность Чернобыля.
- Беда всегда рядом.

### ***Антропогенное влияние на атмосферу (3 часа)***

#### Теоретические знания.

Состав воздуха, его значение для жизни организмов. Основные загрязнители атмосферного воздуха (естественные, антропогенные). Классификация антропогенного загрязнения: по масштабам (местное, региональное, глобальное), по агрегатному состоянию (газообразное, жидкое, твердое), радиоактивное, тепловое. Источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия загрязнения атмосферы ("парниковый эффект", "озоновые дыры", "кислотные дожди"). Приемы и методы изучения загрязнения атмосферы. Запыленность, твердые атмосферные выпадения и пыль (взвешенные частицы); состав, свойства и экологическая опасность, влияние на организм.

#### Практикум

Определение запыленности зимой; рассматривание пыли под микроскопом; определение изменения температуры и относительной влажности в кабинете в ходе занятия.

#### Темы работ:

##### Исследовательские:

- Определение пылевого загрязнения территории города и микрорайона школы зимой;
- Определение запыленности школьных помещений

Реферативные:

- Влияние пыли на организм человека.
- Роль зеленых насаждений в защите от пыли.

### ***Антропогенное влияние на гидросферу (6 часов)***

#### Теоретические знания:

Естественные воды и их состав. Виды и характеристика загрязнений водных объектов: тепловое, загрязнение минеральными солями, взвешенными частицами, нефтепродуктами, бактериальное загрязнение. Понятие о качестве питьевой воды. Основные источники химического загрязнения воды (промышленные, автомобильные и др.) методы отбора проб воды. Экологические последствия загрязнения гидросферы (эвтрофикация водоемов, истощение вод). Приемы и методы изучения загрязнения гидросферы.

#### Практикум.

Знакомство с приемами и методами изучения загрязнения гидросферы (химические, социологические). Исследование природных вод: отбор проб воды, измерение температуры, прозрачности, рН.

#### Экскурсии.

К водоему. "Описание водоема". "Влияние выбросов промышленных предприятий города на экологическое состояние водоема".

#### Темы работ:

Исследовательские:

- Изучение воздействия хозяйственной деятельности человека на водные объекты.
- Оценка экологического состояния родников города.

Реферативные:

- Роль воды в жизни человека.
- Вода живая и мертвая

Творческие

- Оформление стенда «Вода – это жизнь!»

### ***Антропогенное влияние на литосферу (3 часа)***

#### Теоретические знания

Почва и ее экологическое значение. Нарушения почв. Деградация почв, причины деградации почв. Эрозия почв: ветровая, водная. Загрязнители почв (пестициды, минеральные удобрения, нефть и нефтепродукты, отходы и выбросы производства, газодымовые загрязняющие вещества). Экологические последствия загрязнения литосферы (вторичное засоление, заболачивание почв, опустынивание, физическое "загрязнение" горных пород). Приемы и методы изучения загрязнения литосферы. Деградация почв.

Структура и характеристика загрязненности почв городов. Явление нахождения элементов при загрязнении почвы тяжелыми металлами и его причины. Влияние соединений свинца на организм.

#### Практикум

Составление карты местности с расположением несанкционированных свалок.

Изготовление поделок из отходов продукции одноразового использования.

Исследование почвы в микрорайоне школы.

### Экскурсии.

"Выявление несанкционированных свалок в окрестностях города".

### Темы работ

Исследовательские

- Характеристика почвы пришкольной территории

Реферативные

- Состав почвы
- Почвы Городецкого округа

Творческие

- Оформление фотовыставки «Боль природы»
- Написание и распространение листовки «Нет мусору!»
- Оформление выставки из отходов продукции одноразового использования
- Изготовление и установка плакатов и щитов в местах свалок мусора
- Уборка мусора на берегу реки, в микрорайоне школы.

### ***Биоиндикация (5 часов)***

#### Теоретические знания:

Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния. Факторы нарушенности экосистем и их определение (тревожность, нарушение внутривидовых и межвидовых отношений, естественных жизненных циклов и др.)

Использование биологических объектов при мониторинге загрязнений окружающей среды (растительных и животных организмов). Биоиндикация на примере лишайника, сосны, липы, ряски и др.

#### Экскурсии

В Василевский парк, в лес, на водоемы города

#### Практикум

Обучение работы с определителями растений и животных, обучение методикам проведения оценки экологического состояния водных объектов, города и леса, проведение конференции «Загрязнения микрорайона школы», оформление стенда «Город, в котором мы живем».

#### Темы проектов:

Исследовательские:

- Биоиндикация экологического состояния водоемов с помощью пресноводных моллюсков.
- Изучение водных беспозвоночных реки и оценка ее экологического состояния.
- Оценка экологического состояния леса по асимметрии листьев.
- Антропогенная нагрузка на экосистемы города

Творческие:

- Оформление стенда «Город, в котором мы живем».

Реферативные:

- Биоиндикация. Методы исследования.

### ***Заключительное занятие (2 ч).***

#### Практикум.

Подготовка, проведение конференции исследовательских работ кружковцев. Анализ и самоанализ результатов работы за год.

**Критерии оценки знаний, умений и навыков.**

**Низкий уровень:** удовлетворительное владение теоретической информацией по темам курса, умение пользоваться литературой при подготовке сообщений, участие в организации выставок, элементарные представления об исследовательской деятельности, пассивное участие в семинарах.

**Средний уровень:** достаточно хорошее владение теоретической информацией по курсу, умение систематизировать и подбирать необходимую литературу, проводить исследования и опросы, иметь представление об учебно – исследовательской деятельности, участие в конкурсах, выставках, организации и проведении мероприятий.

**Высокий уровень:** свободное владение теоретической информацией по курсу, умение анализировать литературные источники и данные исследований и опросов, выявлять причины, подбирать методы исследования, проводить учебно – исследовательскую деятельность, активно принимать участие в мероприятиях, конкурсах, применять полученную информацию на практике.

## Учебный план

### Учебный план 1-го года обучения

Раздел	Количество часов			Форма итоговой аттестации
	Теория	Практика	Всего	
Раздел №1	1	5	6	Конференция – защита проекта, реферата или исследовательской работы
Раздел №2	11	5	16	
Раздел №3	9	3	12	
Раздел №4	9	13	22	
Раздел №5	10	12	22	
Раздел №6	10	12	22	
Раздел №7	5	5	10	
Раздел №8	5	7	12	
Раздел №9	9	11	20	
Раздел №10	0	2	2	
<b>ИТОГО:</b>	<b>69</b>	<b>75</b>	<b>144</b>	

### Формы контроля

#### 1 год обучения

Тема	Форма контроля
Введение	Беседа, конспект, таблица, отчет об экскурсии
Свет в жизни живых организмов	Беседа, презентация работ творческих групп по выбранным темам, результаты исследований, выставки рисунков «Природа глазами детей!»
Температура в жизни живых организмов	Беседа. Презентации творческих групп по результатам работы
Вода в жизни живых организмов	Беседа. Рефераты, сообщения. Презентации творческих групп по результатам работы. Выставка рисунков «Вода – жизнь!»
Воздух в жизни живых организмов	Беседа, сообщения, презентации работ, коллекция.
Почва в жизни живых организмов	Беседа. Результаты работы над темами исследований
Питание живых организмов	Беседа. Результаты работы над темами исследований
Сезонные изменения	Беседа. Отчеты об экскурсиях. Конкурс листовок «Походите мимо!»
Человек и природа	Беседа, отчеты по темам работы, презентации, сообщения, сценарии классных часов «По страницам Красной книги!», «Они должны жить!». Оформление выставки рисунков «Они должны жить!»

#### 2 год обучения

Тема	Форма контроля
Иммунитет на страже здоровья	Беседа, презентация работ творческих групп по выбранным темам, результаты исследований, анкетирования. Подборка классных часов по теме, оформление стенда «Осторожно – грипп!»

Вредные привычки	Беседа, результаты опроса, презентация работ творческих групп по выбранным темам, конференция «Нет вредным привычкам!», проведение конкурса рисунков, листовок, плакатов по теме «Я выбираю здоровье!», подборка сценариев классных часов. Создание листовки «Брось курить!» Проведение акции «Листовка в подъезд».
До приезда скорой помощи	Беседа, результаты анкетирования, опросов и практических работ. Участие в конференции «Это должен знать каждый», оформление стенда «Уголок безопасности». Подготовка и проведение игры «До приезда скорой помощи».
Береги зрение с молодю	Беседа, презентация работ творческих групп по выбранным темам, результаты исследований, анкетирования. Оформление стенда, проведение классных часов.

### **3 год обучения**

<b>Тема</b>	<b>Форма контроля</b>
Введение	Беседа, результаты экскурсии.
Исследовательская деятельность	Беседа, результаты опросов и исследований, презентация работ творческих групп по выбранным темам, конференция «Экологическое состояние микрорайона школы», оформление стенда «Боль природы».
Антропогенное воздействие на биосферу	Беседа, презентация работ творческих групп по выбранным темам, результаты исследований, анкетирования, оформление стенда «Вода – это жизнь», конференция.
Заключение	Беседа, презентация исследовательских работ по выбранным темам.

### **Формы подведения итогов реализации программы.**

- Диагностическое исследование ЗУНов;
- Итоговые выставки творческих работ;
- Организация и участие в общешкольных мероприятиях;
- Папка подборок сценариев классных часов по темам курса;
- Участие в экологических конференциях;
- Участие в муниципальной этно-экологической экспедиции «Росток».

## Методическое обеспечение программы

Данный курс предполагает примерный объем знаний, умений и навыков, которым должны овладеть школьники в области эколого – биологических наук. Снижение интереса к предмету и обилие информации не воспитывает у школьников потребности к расширению и углублению своих знаний. На занятиях курса учителю представляется возможность выбрать свою методику из множества инновационных, по новому взглянуть на собственный опыт, на возможность нести ученику информационную культуру действенных знаний. Задача учителя заключается не в передаче своему ученику определенного объема знаний, она состоит в том, чтобы научить его эти знания добывать самостоятельно.

Обучение на курсе направлено на активную учебную деятельность. При организации и планировании занятий учитываются возрастные особенности детей: любознательность, наблюдательность; интерес к динамическим процессам; желание общаться с живыми объектами; предметно-образное мышление, быстрое овладение умениями и навыками; эмоциональная возбудимость. Курс носит развивающую, деятельностную и практическую направленность. Программой предусмотрено изучение теоретических вопросов в ходе бесед, лекций, практических работ. Основными формами занятий являются исследовательские уроки, проблемно-лабораторные и практические занятия, рефераты, защита групповых проектов. Итогом проведения практических работ являются отчеты с выводами, рисунками. На занятиях закладываются опыты, исследования, за ходом которых наблюдают ответственные и о результатах докладывают на занятии. Знания учащихся проверяются с помощью тестовых работ, при этом требования к знаниям и умениям не должны быть завышены, так как чрезмерность требований порождает перегрузку и ведет к угасанию интереса.

Темы занятий, заданий, работ, исследований даются приблизительные, так как всегда есть возможность их заменить на более востребованные в данный момент. Ребятам предоставляется широкая возможность выбора заданий по возможностям, желанию, способностям. Это и сообщения, и рефераты, рисунки, фотографии, и исследовательские работы. Для более подготовленных ребят есть возможность для проведения учебно – исследовательской работы. На занятиях курса учащиеся учатся говорить, отстаивать свою точку зрения, защищать творческие работы, отвечать на вопросы. Это очень важное умение, ведь многие стесняются выступать на публике, теряются, волнуются. Для желающих есть возможность выступать перед слушателями. Таким образом, раскрываются все способности ребят.

### **Методы и приемы.**

Программа предусматривает применение различных методов и приемов. Что позволяет сделать обучение эффективным и интересным.

Словесный метод применяется при объяснении теоретического материала по темам курса, для объяснения применения материала и методики исследования.

Наглядный метод применяется как при объяснении теоретического материала, так и для демонстрации результатов работы учащихся. Используются готовые таблицы, электронные презентации и созданные руками детей.

Практическая работа необходима при отработке навыков и умений оказания первой помощи пострадавшим, проведении эксперимента или исследования.

Творческое проектирование является очень эффективным, так как помогает развить самостоятельность, познавательную деятельность и активность детей.

Исследовательская деятельность помогает развить у детей наблюдательность, логику, самостоятельность в выборе темы, целей, задач работы, проведении опытов и наблюдений, анализе и обработке полученных результатов.

**Педагогические технологии, используемые в обучении:**

- Личностно – ориентированные технологии позволяют найти индивидуальный подход к каждому ребенку, создать для него необходимые условия комфорта и успеха в обучении. Они предусматривают выбор темы, объем материала с учетом сил, способностей и интересов ребенка, создают ситуацию сотрудничества для общения с другими членами коллектива;
- Игровые технологии помогают ребенку в форме игры усвоить необходимые знания и приобрести нужные навыки. Они повышают активность и интерес детей к выполняемой работе;
- Технология творческой деятельности используется для повышения творческой активности детей;
- Технология исследовательской деятельности позволяет развивать у детей наблюдательность, логику, большую самостоятельность в выборе целей и постановке задач, проведении опытов и наблюдений, анализе и обработке полученных результатов. В результате происходит активное овладение знаниями, умениями и навыками;
- Технология методов проекта. В основе этого метода лежит развитие познавательных интересов учащихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления, формирование коммуникативных и презентационных навыков.

**Перечень методического обеспечения программы:**

1. Разработки занятий, мероприятий, конференций и круглых столов;
2. Разработки экскурсий (банк карточек-заданий);
3. Банк методик для исследовательской и проектной деятельности учащихся;
4. Книги, определители, методические рекомендации для проведения практических, лабораторных, исследовательских работ (как в бумажном, так и в электронном виде, ресурсы Интернета);
5. Необходимое оборудование, химическая посуда и реактивы, муляжи, таблицы (бумажные и рельефные);
6. Компьютер, программы, необходимые для обработки статистического материала (например, программа БИОСТАТ).



## Оценочные материалы

### Разработки экскурсий

#### Изучение состояния деревьев и кустарников на пришкольном участке.

Цель: научиться бережно относиться к природе. Для проведения работы необходимо разбиться на группы по 4-5 человек.

#### Карточка – задание.

1. Изучите разнообразие растений в пределах пробной площадки.
2. Подсчитайте количество деревьев, определите их названия.
3. Отметьте, имеются ли следы деятельности человека на пробной площадке.
4. Подсчитайте количество поврежденных и не поврежденных человеком деревьев и кустарников.
5. Отметьте санитарное состояние деревьев.
6. Занесите результаты работы в таблицу и выскажите свое личное впечатление об увиденном.

Количество деревьев (кустарников) на пробной площадке	Количество поврежденных деревьев	Санитарное состояние деревьев	Ваши предложения по уходу за поврежденными деревьями

Запишите выводы

#### Наблюдение за расходом воды, электроэнергии в школе. Контроль санитарного состояния классных помещений и коридоров.

Цель: принять конкретное участие в экономии воды и электроэнергии в школе. Выявить неблагоприятные для человека условия окружающей среды.

Работа выполняется группами.

#### Карточка – задание.

1. Запиши в свой дневник наблюдений, где в школе:  
А) напрасно горит свет;  
Б) льется вода из незакрытого или испорченного крана.
2. Проверьте санитарное состояние классов, коридоров, столовой.
3. Отметьте состояние комнатных растений в школе.
4. Обсудите на уроке результаты своих наблюдений и составьте «Советы школьного эколога».
5. Поместите на стенд в кабинете биологии информацию о результатах наблюдений.
6. Повторите эту работу еще 1-2 раза с промежутком в 1 месяц. Сравните результаты.

#### Оценка экологического состояния водоемов

Цель: оценить экологическое состояние пляжа

#### Карточка-задание

1. Используя стандартные бланки, описать состояние водоема, его географическое положение, состояние берегов и прибрежной территории.
2. Взять пробы воды. Определить цвет, запах, температуру.

3. С помощью гидробиологического сачка собрать пробы макрозообентоса.
4. В классе с помощью определителей и бинокля определить классовую принадлежность гидробионтов.
5. Используя методики Майера и Николаева, дать оценку класса качества воды на пляже.
6. Оформить выводы по работы.

### Оценка количества автотранспорта на дорогах.

Цель: подсчитать количество автомобилей на главной улице города и около школы

Карточка-задание

1. Выбрать удобное место для подсчета.
2. Используя метод шифра, подсчитать количество легкового, грузового, дизельного автотранспорта и автобусов около школы и на центральной улице города.
3. Определить преобладающий вид транспорта.
4. Используя методику Бегма, определить уровень угарного газа в воздухе на обследуемых территориях.
5. Сделать вывод о влиянии автотранспорта на организм человека.

### Оценка экологического состояния города по асимметрии листьев березы

Цель: оценить разные микрорайоны города, используя метод биоиндикации.

Карточка-задание.

1. Выбрать места для сбора листьев березы повислой.
2. Собрать с каждого участка по 100 листьев, используя методику.
3. Сделать промеры правой и левой половинки каждого листа.
4. Сделать вывод об экологическом состоянии каждого микрорайона и всего города.

## Методики исследования

### Оценка концентрации окиси углерода по Бегма

Сбор материала по загруженности улиц автотранспортом проводился путем подсчета количества автотранспорта. Учет велся способом «библиотечного шифра». Запись велась согласно таблице:

Тип автомобиля	Число единиц
Грузовой транспорт	
Тяжелый грузовой (дизельный)	
Автобус	
Легковой	

Для каждой точки наблюдений производилась оценка типа улицы, уклон, скорость ветра, относительная влажность воздуха, наличие защитной полосы из деревьев.

Загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилями оценивалось по концентрации окиси углерод в мг/м<sup>3</sup>. Формула оценки концентрации окиси углерода (K<sub>CO</sub>) (Бегма и др., 1984; Шаповалов, 1990; Федорова, Никольская, 2003):  
 $K_{CO} = (0,5 + 0,01NK_T)K_a * K_y * K_c * K_v * K_p$ , где:

0,5 - фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения, мг/м<sup>3</sup>,

N - суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, автом./час,

$K_T$  - коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух окиси углерода,  
 $K_A$  - коэффициент, учитывающий аэрацию местности,  
 $K_U$  - коэффициент, учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона,  
 $K_C$  - коэффициент, учитывающий изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра,  
 $K_B$  - то же в зависимости от относительной влажности воздуха,  
 $K_{П}$  - коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода у пересечений.

**Коэффициент токсичности автомобилей различного типа.**

Тип автомобиля	Коэффициент $K_T$
Легкий грузовой	2,3
Средний грузовой	2,9
Тяжелый грузовой (дизельный)	0,2
Автобус	3,7
Легковой	1,0

Значение коэффициента  $K_A$ , учитывающего аэрацию местности определялось по ниже приведенной таблице.

Тип местности по степени аэрации	Коэффициент $K_A$
Транспортные тоннели	2,7
Транспортные галереи	1,5
Магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон	1,0
Жилые улицы с одноэтажной застройкой, улицы и дороги в выемке	0,6
Городские улицы и дороги с односторонней застройкой, набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи	0,4
Пешеходные тоннели	0,3

Для магистральной улицы с многоэтажной застройкой  $K_A = 1$ . Значение коэффициента  $K_U$ , учитывающего изменение загрязнения воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона, определяется по таблице.

Продольный уклон •	Коэффициент $K_U$
0	1,00
2	1,06
4	1,07
6	1,18
8	1,55

Коэффициент изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра  $K_C$  определяется по таблице.

Скорость ветра, м/с	Коэффициент $K_C$
1	2,70
2	2,00

3	1,50
4	1,20
5	1,05
6	1,00

Значение коэффициента Кв, определяющего изменение концентрации окиси углерода в зависимости от относительной влажности воздуха, приведено в таблице.

Относительная влажность	Коэффициент Кв
100	1,45
90	1,30
80	1,15
70	1,00
60	0,85
50	0,75

Коэффициент увеличения загрязнения воздуха окисью углерода у пересечений

Тип пересечения	Коэффициент Кп
Регулируемое пересечение:	
- со светофорами обычное	1,8
- со светофорами управляемое	2,1
- саморегулируемое	2,0
Нерегулируемое:	
- со снижением скорости	1,9
- кольцевое	2,2
- с обязательной остановкой	3,0

### Оценка экологического состояния по асимметрии листьев

При проведении исследования была использована методика «Оценка экологического состояния по асимметрии листьев», разработанная группой ученых Калужского государственного педагогического университета им. К.Э.Циолковского Г.А.Шестаковой, А.Б.Стрельцова и Е.Л.Константинова «Методика сбора и обработки материала для оценки стабильности развития березы повислой».

В качестве объекта исследования выбрана берёза повислая (*Betula pendula* Roth).

Мы выбрали это растение не случайно. Во-первых, оно широко распространено в Приволжье и доступно для сбора необходимого материала (листьев). Во-вторых, именно для него разработана пятибалльная шкала оценки стабильности развития авторами используемой нами методики.

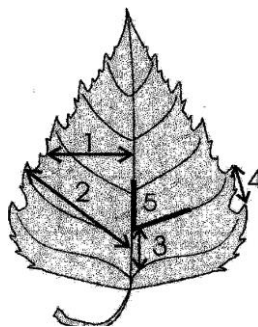
**Сбор** листьев проводился с растений, находящихся в примерно одинаковых экологических условиях по уровню освещенности, влажности, типу биотопа. Для анализа использовали только средневозрастные растения. Сбор листьев производится с 10 близко растущих деревьев - по 10 листьев с каждого дерева, всего - 100 листьев с одной площадки.

Листья брали из нижней части кроны, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток разных направлений, условно - с севера, юга, запада и востока. Листья старались брать примерно одного, **среднего** для данного вида размера. Листья с одного дерева связывали ниткой по черешкам и складывают в пакеты. Каждый

пакет (выборка) снабжали **этикеткой**, на которой указывали: дату, место сбора (делая максимально подробную привязку на местности) и номер площадки.

С каждого листа **снимают показатели** по 5-ти параметрам с левой и правой стороны листа

- 1 - ширина половинки листа.
  - 2 - длина второй жилки второго порядка от основания листа;
  - 3 - расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
  - 4 - расстояние между концами этих жилок;
  - 5 - угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.
- Данные измерений заносили в таблицу 1.



**Таблица 1.** Значения измерений

Дата июнь 2011		Исполнитель: Смирнов Артем									
Место сбора Площадка «Василевский парк»											
№листа	1.Ширина половинок листа в мм.		2. Длина второй жилки в мм.		3. Расстояние между основаниям и 1 и 2 жилки в мм.		4. Расстояние между концами 1 и 2 жилок в мм.		5. Угол между центральной и 2 жилкой в градусах		
	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	
1	26	26	36	35	6	6	13	12	38	39	
2	25	29	37	37	6	6	13	13	35	37	
3	29	30	39	39	9	8	15	15	33	36	
4	26	28	36	38	6	4	13	13	43	43	
5	26	27	38	38	5	5	16	17	44	47	
6	27	26	37	37	5	5	15	13	42	47	
7	21	22	30	34	3	3	14	16	48	49	
8	26	28	39	41	5	3	15	15	41	50	
9	27	30	36	43	8	7	16	15	32	40	
10	31	31	44	43	5	6	13	14	40	40	

Величину асимметричности оценивали с помощью интегрального показателя – величины **среднего относительного различия** на признак (средняя арифметическая отношения разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков).

Величина асимметричности оценивается с помощью интегрального показателя - величины среднего относительного различия на признак (средняя

арифметическая отношения разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков).

Для проведения вычислений пользуются таблицей 2. Обозначим значение какого-либо промера  $X$ , тогда его значение с левой и правой стороны будем обозначать как  $X_{\text{л}}$  и  $X_{\text{п}}$ , соответственно. Измеряя параметры листа по 5-ти признакам (слева и справа) мы получаем 10 значений  $X$ .

В первом действии (1) находим относительное различие между значениями признака слева и справа - ( $Y$ ) для каждого признака. Для этого находят разность значений измерений по одному признаку для одного листа, затем находят сумму этих же значений и разность делят на сумму. Например, в нашем примере у листа №1 по первому признаку  $X_{\text{л}} = 21$ , а  $X_{\text{п}} = 20$ . Находим значение  $Y_1$  по формуле:

$$Y_1 = \frac{X_{л} - X_{п}}{X_{л} + X_{п}} = \frac{21 - 20}{21 + 20} = \frac{1}{41} = 0,024$$

Найденное значение  $Y_1$  вписываем в таблицу 2. Подобные вычисления производят по каждому признаку. В результате получается 5 значений  $Y$  для одного листа. Такие же вычисления производят для каждого листа в отдельности, записывая результаты в таблицу.

Во втором действии (2) находят значение среднего относительного различия между сторонами на признак для каждого листа ( $Z$ ). Для этого сумму относительных различий надо разделить на число признаков. Например, для 1 листа  $Y_1 = 0,024$ ;  $Y_2 = 0,033$ ;  $Y_3 = 0,111$ ;  $Y_4 = 0$ ;  $Y_5 = 0,02$ . Находим значение  $Z_1$  по формуле:

$$Z_1 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{N} = \frac{0,024 + 0,033 + 0,111 + 0 + 0,02}{5} = 0,038$$

где  $N$  - число признаков, в данном случае  $N = 5$ .

Подобные вычисления производят для каждого листа. Найденные значения заносятся в таблицу.

В третьем действии (3) вычисляется среднее относительное различие на признак для выборки ( $X$ ). Для этого все значения  $Z$  складывают и делят на число этих значений:

$$X = \frac{\sum Z}{n} = \frac{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n}{n} =$$

$$= (0,062 + 0,029 + 0,029 + 0,08 + 0,145 + 0,053 + 0,032 + 0,036 + 0,01 + 0,09) / 10 = 0,057;$$

где  $n$  - число значений  $Z$ , т.е. число листьев.

№ листа	1 параметр	2 параметр	3 параметр	4 параметр	5 параметр	Среднее относительное различие на признак
	$y = \frac{X_{л}-X_{п}}{X_{л}+X_{п}}$	$y = \frac{X_{л}-X_{п}}{X_{л}+X_{п}}$	$y = \frac{X_{л}-X_{п}}{X_{л}+X_{п}}$	$y = \frac{X_{л}-X_{п}}{X_{л}+X_{п}}$	$y = \frac{X_{л}-X_{п}}{X_{л}+X_{п}}$	
1	0	0,014	0	0,04	0,013	0,013
2	0,018	0	0	0	0,028	0,004
3	0,012	0	0,059	0	0,043	0,024
4	0,037	0,027	0,02	0	0	0,053
5	0,019	0	0	0,03	0,033	0,017
6	0,023	0	0	0,071	0,056	0,03
7	0,023	0,063	0	0,067	0,01	0,033
8	0,037	0,025	0,25	0	0,099	0,082
9	0,053	0,089	0,067	0,071	0,111	0,078
10	0	0,011	0,091	0,067	0	0,034
Степень асимметричности организма						0,037

**Таблица 2.** Вспомогательная таблица для вычислений

Чем выше уровень значений степени асимметричности, тем ниже уровень гомеостаза развития.

Для оценки отклонений состояния организма использовали шкалу, разработанную для берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) в европейской части России (Захаров В.М., Крысанов Е.Ю., 1996.), в которой 1 балл - условная норма, а 5 баллов - критическое состояние.

Балл	Значение показателя асимметричности
1 балл	до 0,055

2 балл	0,055-0,060
3 балл	0,060-0,065
4 балл	0,065-0,070
5 балл	более 0,07

**Таблица 3.** Пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для берёзы повислой (Захаров и др., 1996)

#### Определение запаха воды.

Определение запаха проводили по следующей методике. 250 см<sup>3</sup> анализируемой воды помещали в коническую или плоскодонную колбу и доводили температуру пробы до (20 ± 1) °С. Колбу закрывали пробкой и несколько раз взбалтывали. Затем колбу открывали и сразу же определяли характер запаха и его интенсивность.

Характер запаха (например, затхлый, землистый, травяной, лекарственный, нефтяной, хлорный, химический и т.п.) записывали словесно и в пятибалльной системе (таблица 1).

Интенсивность запаха, балл	Проявление запаха	Характеристика
0	Отсутствие	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабый	Запах, не замечаемый потребителем, но обнаруживаемый специалистом
2	Слабый	Запах, обнаруживаемый потребителем, если обратить на это внимание
3	Заметный	Запах легко обнаруживаемый; может быть причиной того, что вода неприятна для питья
4	Отчетливый	Запах, обращающий на себя внимание; может заставить воздержаться от питья
5	Очень сильный	Запах, настолько сильный, что делает воду непригодной для питья

**Таблица 1.** Оценка интенсивности запаха воды

#### Измерение прозрачности воды

Измерение прозрачности воды производили с помощью шрифта. Для этого пробу воды в транспортной таре энергично взбалтывали в течение 2-3 мин и сразу же наливали в сухой цилиндр до верхней отметки. В случае, если в воде имелась муть, ее брали после взбалтывания и отстаивания в течение 1 мин. Затем сливали воду до тех пор, пока буквы шрифта не станут видимыми. Измерения повторяли, доливая воду в цилиндр до тех пор, пока шрифт снова станет нечитаемым, и вновь сливали воду до проявления шрифта. В качестве результата измерения брали среднее арифметическое из 3 измерений высоты слоя воды. Прозрачность воды по шрифту выражали в сантиметрах с точностью до 0,1 см.

#### Методы биоиндикации, используемые для определения класса качества воды

##### Индекс С.Г. Николаева (1993 г.)



Для оценки качества воды нами также использовались шкала и метод оценки качества вод С.Г. Николаева. Метод предполагает сбор качественных данных со всех донных субстратов водоема и определение беспозвоночных до родов или семейств.

Перечень индикаторных таксонов	Классы качества воды					
	1	2	3	4	5	6
Губки		+	+			
Трубочник в массе					+	
Плоские пиявки		+	+	+		
Червеобразные пиявки			+	+	+	
Перловицы		+	+	+		
Беззубки		+	+			
Шаровки			+	+		
Затворки		+	+			
Веснянки (кроме Nemouridae)	+	+				
Бокоплавы	+	+	+			
Водяной ослик			+	+	+	
Речной рак		+	+			
Водяные клопы		+	+	+		
Ручейники (сем. Rhyacophilidae)	+	+				
Ручейники (р. Neureclipsis, р. Molanna, р. Brachycentrus)		+	+			
Ручейники (Hydroptilidae)			+	+		
Ручейник (р. Anabolia)			+	+		
Роющие личинки поденок		+	+			
Плоские личинки поденок		+	+	+		
Личинки стрекоз (красотка и плосконожка)		+	+			
Личинки стрекоз (Дедки)			+	+		
Личинки вислокрылок		+	+			
Вилохвостка		+	+			
Личинки мошек		+	+	+		
Мотыль в массе					+	
Крыска					+	
Индивидуальная классовая значимость таксонов	33	6	5	9	20	

**Таблица 2. Определение качества вод по С.Г.Николаеву**

При оценке по методу С.Г. Николаева нужно для каждого класса качества вод в таблице 2 подсчитать число найденных таксонов, умножить его на значимость таксона (последняя строка) и выбрать класс качества вод, набравший наибольшее число очков. Метод Николаева удовлетворительно работает для рек шириной 7-10 и более метров, для средних и сильных загрязнений. К слабым загрязнениям он малочувствителен.

### Индекс Майера

Индекс Майера применяется для водоемов любого типа. Это более простая методика, основные преимущества которой - никаких беспозвоночных не нужно определять с точностью до вида. Метод использует приспособленность различных групп водных

беспозвоночных к водоемам с определенным уровнем загрязненности. Организмы - индикаторы отнесены к одному из трех разделов:

<b>Обитатели чистой воды</b>	<b>Организмы средней чувствительности</b>	<b>Обитатели грязной воды</b>
Личинки веснянок	Бокоплав	Личинки комаров-звонцов
Личинки поденок	Речной рак	Пиявки
Личинки ручейников	Личинки стрекоз	Водяной ослик
Личинки вислокрылок	Личинки комаров	Прудовики
Двустворчатые моллюски	Моллюски катушки	Личинки мошек
		Малоцетинковые черви

**Таблица 3. Организмы индикаторы по методу Майера**

Для определения качества воды нужно отметить, какие из приведенных в таблице индикаторных групп обнаружены в пробах. Количество обнаруженных групп из первого раздела таблицы необходимо умножить на 3, количество групп из второго раздела - на 2, а из третьего - на 1. Получившиеся суммы складывают. Значение суммы характеризует степень загрязненности водоема. Если сумма больше 22 - водоем имеет 1 класс качества, значение суммы от 17 до 21 - 2 класс качества, от 11 до 16 - 3 класс качества. Все значения меньше 11 характеризуют водоем как грязный (4-7 класс качества).

### **Метод и индекс Вудивисса**

Для биологического анализа загрязненных вод по составу донных животных наиболее простым и достаточно удобным является метод Вудивисса (Чертопруд, 1999). Он основан на уменьшении разнообразия фауны в условиях загрязнения и на характерной последовательности исчезновения из водоема разных групп животных по мере увеличения загрязнения. Этот метод предполагает сбор только качественных проб, без учета обилия животных, и допускает определение животных до отрядов и семейств.

Найденные группы	Всего найдено групп				
	0-1	2-5	6-10	11-15	>15
веснянки > 1 вида	-	7	8	9	10
1 вид	-	6	7	8	9
поденки > 1 вида	-	5	6	7	8
1 вид	-	5	6	7	8
ручейники > 1 вида	-	5	6	7	8
1 вид	4	5	6	7	8
бокоплав	3	4	5	6	7
водяной ослик	2	3	4	5	6

трубочник или мотыль	1	2	3	4	—
виды с воздушным дыханием	0	1	2	—	—

**Таблица 1. Вычисление индекса Вудивисса**

Список групп Вудивисса: планарии, *Tricladida* (каждый вид), малощетинковые черви *Oligochaeta*, пиявки *hirudinea*, моллюски *Mollusca*, высшие ракообразные *Malacostraca*, веснянки *Plecoptera*, поденки *Ephemeroptera*, ручейники *Trichoptera* (каждое семейство), вислокрылка *sailis*, личинки хирономид *Chironomidae*, личинки мошек *Simuliidae*, прочие личинки двукрылых *Diptera*, водные жуки *Coleoptera*, водные клопы *Heteroptera*, водные клещи *Hydracarina*. Кроме, того, Вудивисс предложил считать отдельными группами олигохету *Nais*, поденку *Baetisrhodani* и хирономиду *Chronomustummi*, однако их определение для неспециалиста затруднительно.

Значение индекса Вудивисса изменяется от 0 (наиболее загрязненная вода) до 10 (вода высшего качества). Для вычисления индекса нужно найти подходящую строку в таблице 1, двигаясь по ней сверху вниз (т.е. самую верхнюю из подходящих строк). Затем остается подсчитать общее число найденных групп из прилагаемого списка и по правой части таблицы найти значение индекса. Потенциально число групп Вудивисса довольно велико (за счет неограниченного числа видов планарий и большого числа семейств ручейников). На практике, однако, число этих групп редко превышает 15.

Метод и индекс Вудивисса предназначены для рек, однако, применяется и для оценки сапробности самых разных водоемов, для которых не разработано более адекватных показателей (Чертопруд, 1999). Следует учитывать, что в стоячих водоемах значение индекса несколько ниже, чем в текучих, а на мягких грунтах (иле, песке) в том же водоеме намного ниже, чем на камнях, корягах и макрофитах. Индекс сравнительно неплохо отражает уровень сильных и очень сильных загрязнений, но малочувствителен к слабым и средним загрязнениям, особенно на жестких грунтах.

### Методика Пантле-Букка

В 2010-2011 г.г. для оценки качества вод была применена методика Пантле-Букка. Этот метод основан на понятии сапробности - способности организмов выживать в загрязненной органикой среде. Виды-индикаторы сапробности имеют в этой системе свой вес, выраженный в виде индекса с числом от 0 до 4. Индекс индикаторных видов определяется по таблицам. Так как для индикаторных организмов выявлена их приуроченность к той или иной сапробной зоне (той или иной степени загрязнения воды), можно установить и средние показатели для отдельных участков водоема.

#### Оценочная шкала чистоты воды (М.В. Чертопруд, 2003г.):

1. ксеносапробная зона – 0-1,0; (очень чистые)
2. олигосапробная — 1,0-1,5; (чистые)
3. В-мезосапробная — 1,5-2,5; (удовлетворительной чистоты)
4. А-мезосапробная — 2,51-3,50; (загрязнённые)
5. В-□полисапробная — 3,51-4,00. (грязные)
6. А-полисапробные - > 4,0 (очень грязные)

### Оценка состояния сердечно-сосудистой системы

Для оценки состояния сердечно – сосудистой системы мы использовали методику определение пульса с помощью пальпаторного метода. Для этого прощупывались и

подсчитывались пульсовые волны. Подсчитывалось количество ударов на лучевой или сонной артериях в течение 15, 30 или 60 секунд. Частота пульса выражается количеством ударов в 1 мин.

Определение состояния сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности мы проводили с помощью **пробы Марине**. Согласно этой методике, оценивают физическую работоспособность испытуемого по приросту пульса после нагрузки в процентах от нормального.

1. Подсчитать пульс в спокойном состоянии в течение 1 минуты
2. Выполнить дозированную нагрузку – 20 приседаний. Снова подсчитать пульс в течение 1 минуты
3. Сделать вывод о состоянии сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности, исходя из данных таблицы

**Таблица 1. Оценка физических показателей организма по пробе Марине**

Увеличение пульса, %	Состояние сердечно-сосудистой системы	Работоспособность
0-25	Отличное	Высокая
26-50	Хорошее	Нормальная
51-75	Удовлетворительное	Удовлетворительная
76 и более	Неудовлетворительное	Неудовлетворительная

### **Определение степени тренированности сердца**

мы проводили по формуле:

$$T = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100\%,$$

где  $P_1$  — частота пульса в положении сидя,  $P_2$  — частота пульса после 10 приседаний.

*Оценка результатов:* менее 30% — хорошая тренированность сердца, 30—45% — недостаточная тренированность сердца, более 45% — низкая тренированность сердца.

### **Оценка состояния дыхательной системы по дыхательным движениям.**

Средняя частота дыхания составляет 15 дыхательных движений за 1 минуту, а у тренированных людей 10—15 за 1 минуту (подсчитываются либо вдохи, либо выдохи.)

1. Определите частоту дыхательных движений в состоянии покоя;
2. после 20 приседаний;
3. через 7-9 минут после нагрузки.

В норме восстановление частоты дыхания после нагрузки должно происходить за 7—9 минут. Оцените результат реакции дыхательной системы на нагрузку: если дыхание вернулось в норму – отличный результат, если показания различаются на 1 – хороший результат, если на 2 и более – средний результат.

### **Проба по Бутейко.**

Сядьте удобно, расслабьтесь, сделайте спокойный вдох и неполный выдох, зажмите нос пальцами и заметьте, сколько секунд вы можете не дышать. Если после задержки дыхания возникает глубокий вдох, значит, проба проведена неточно.

Оценка состояния: задержка дыхания более 40 с — здоров, 20—40 с — здоровье ослаблено, менее 20 с — человек болен.

### **Определение времени задержки дыхания до и после нагрузки**

По команде учителя все задерживают дыхание. Через каждые 5 сек учитель громко объявляет время с момента начала опыта, отмечая 5, 10, 15 и последующее число секунд. После произвольного восстановления дыхания каждый из учащихся записывает первое из услышанных после этого чисел, которое соответствует времени максимальной задержки дыхания в состоянии покоя. После 5-7 минутного отдыха, учащиеся делают 10 приседаний. После выполнения приседаний испытуемые быстро садятся на место и опыт с задержкой дыхания повторяется. Результаты записываются в таблицу. После этого вычисляется, какой % составляет максимальное время задержки дыхания после работы относительно его задержки в состоянии покоя

*Оценка результатов:* Результаты считаются хорошими, если в состоянии покоя удастся задержать дыхание на 35-45 с. Более низкие результаты следует оценивать как слабые, более высокие как отличные. Если после нагрузки время задержки дыхания составило 70% и больше от результатов в покое, то тренированность человека можно считать высокой, если от 50 до 70% - удовлетворительной, а если менее 50% - то слабой.

### **Измерение роста с помощью ростомера.**

Для определения роста надо встать на платформу ростомера, касаясь вертикальной стойки пятками, ягодицами, межлопаточной областью и затылком и измерить свой рост. Далее нужно рассчитать свой рост (для среднего типа телосложения) для своего возраста и пола по формуле (рост в см, возраст в годах).

Для девочек от 3 до 14 лет:  $\text{рост} = 6 \times \text{возраст} + 76$

Для мальчиков от 3 до 16 лет:  $\text{рост} = 6 \times \text{возраст} + 77$

Оценка результатов производится следующим образом: отклонение от средних величин не должно превышать 3 — 3,5 см для девочек и 2,5 см для мальчиков. Если результаты измерений отличаются от расчетных более чем на 20%, то это может указывать на эндокринные нарушения.

### **Индекс пропорциональности телосложения**

Определяется по формуле:

$$A = \frac{(\text{рост стоя} - \text{рост сидя})}{(\text{рост сидя})} \times 100\%,$$

где А – индекс пропорциональности телосложения.

Оценка полученных результатов: 87–92% – пропорциональное физическое развитие, меньше 87% – относительно малая длина ног, более 92% – большая длина ног.

### **Измерение массы тела с помощью медицинских весов.**

Измерили вес тела с помощью весов. Далее рассчитали среднюю массу тела подростков по формуле:

$$A = \text{рост (см)} \times \text{окружность грудной клетки (см)} / 240$$

Сравните полученные теоретические данные со своими измерениями.

### **Вес - ростовой индекс (индекс Кетле)**

$$(\text{ИК}) = \text{масса тела, кг} / \text{длина тела, м}^2$$

В норме ИК для девочек составляет 19-24, для мальчиков 20-25. Уменьшение данного индекса говорит о недостатке массы тела. Повышение данного индекса - об избыточной массе тела – ожирении.

Стадии ожирения:

26-30 – 1 стадия;

30-40 – 2 стадия;

Более 40 – 3 стадия.

### **Измерение окружности грудной клетки**

Испытуемый поднимает руки, экспериментатор накладывает сантиметровую ленту так, чтобы она проходила по нижним углам лопаток сзади и по среднегрудной точке спереди. Окружность измеряется в трех фазах: во время паузы при обычном спокойном дыхании, при максимальном вдохе и максимальном выдохе.

Теоретический расчет окружности грудной клетки (ОГ, в см) для лиц 13—17 лет, не занимающихся спортом, проведите по формулам:

$$\text{для мальчиков } \text{ОГ} = 4,1 \times \text{возраст} + 20,$$

$$\text{для девочек } \text{ОГ} = 2,2 \times \text{возраст} + 45.$$

Оценка результата: если ОГК отличается на 1-2 см – результат считается нормальным, другие показатели оцениваются как выше или ниже нормы.

### **Определение экскурсии грудной клетки**

**Экскурсия грудной клетки** — это разница между величинами окружностей на вдохе и выдохе. У здоровых молодых людей экскурсия должна быть 6—9 см. Теоретический расчет окружности грудной клетки (ОГ, в см) для лиц 13—17 лет, не занимающихся спортом, проведите по формулам:

$$\text{для мальчиков } \text{ОГ} = 4,1 \times \text{возраст} + 20,$$

$$\text{для девочек } \text{ОГ} = 2,2 \times \text{возраст} + 45.$$

Сравните расчетные данные с результатами ваших измерений

### **Индекс крепости телосложения (индекс Пинье)**

Он выражает разность между ростом и суммой массы тела и окружности грудной клетки на выдохе:

$$X = P - (M + O),$$

где X – индекс, P – рост стоя в см, M – масса тела в кг, O – окружность грудной клетки в фазе выдоха в см. Чем меньше разность, тем выше показатель физического

развития, крепости телосложения (при отсутствии избыточных жировых отложений). Индекс меньше 10 – телосложение крепкое, от 10 до 20 – хорошее, от 21 до 25 – среднее, от 26 до 35 – слабое, более 35 – очень слабое.

### Анкета «Гигиена полости рта»

1. Возраст
2. Пол
3. Сколько раз в день вы чистите зубы?  
А) 1 Б) 2 В) 3
4. Когда вы чистите зубы?  
А) утром Б) вечером В) утром и вечером
5. Какой пастой вы пользуетесь?
6. Почему выбрали именно ее?
7. Задумываетесь ли о пользе своей пасты?  
А) да Б) нет
8. Как часто меняете зубную щетку?  
А) 1 раз в три месяца Б) 1 раз в полгода В) 1 раз в год Г) по мере необходимости
9. Полощите ли рот после каждой еды?  
А) всегда Б) иногда В) никогда
10. Пользуетесь ли другими мерами профилактики  
А) зубная нить, Б) зубочистки В) зубной эликсир Г) нет
11. Как часто посещаете стоматолога А) 1 раз в год для профилактики  
Б) 1 раз в полгода для профилактики В) когда болит зуб Г) по мере надобности

### Самоанализ состояния моих зубов

Проведите самоанализ полости рта. Цифрами обозначены ваши зубы. В клеточке рядом с номером зуба отметьте его состояние:

- нет зуба (удален)

\* пломба

• кариес

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

## Материально-техническое сопровождение

Материально — техническое обеспечение.

1. Кабинет биологии (парты - 15 шт., стулья - 30 шт.)
2. Мультимедийное оборудование,
3. Фотоаппарат,
4. Коллекции природного материала (гербарии, минералы),
5. Инструменты для проведения исследований в природной среде: лупы, сачки, микроскопы, ситечки, лопатки, пинцеты, ёмкости для сбора проб воды, почвы, растительности.
6. Туристическое снаряжение (палатки, коврики, котелки, походная плитка, страховочные системы)
7. Компасы - 20 шт., рулетка -3м.,
8. Простые карандаши, планшеты для бумаги, файлы, линейки.
9. Компьютер с доступом в интернет для работы с цифровыми ресурсами.
10. беспроводной датчик рН, беспроводной датчик температуры, чашки Петри, микроскопы, наборы препаратов для изучения под микроскопом зоология, датчик мутности воды, беспроводной датчик содержания кислорода, датчик влажности почвы, беспроводной датчик света и тепла, датчик электрической проводимости внешний аккумулятор, гербарии, беспроводной мультидатчик погоды, беспроводной мультидатчик света и цвета, беспроводной датчик электрической проводимости, стекла для микроскопа с образцами, устройство измерения и обработки данных, а также биологическая лаборатория переносная, в состав данной лаборатории входит лупа ручная, спиртовка лабораторная малая, банка – капельница с крышкой, стакан лабораторный, воронка лабораторная, пробирка Флоринская, стекло предметное и покровное, флакон ФО, зажим пробирочный, крышка-капельница, ёрш пробирочный, пинцет, ножницы, штатив лабораторный, палочка стеклянная, препарировальная игла.

Для дистанционного обучения:

1. Компьютер с выходом в интернет
2. Сервисы ZOOM, GOOGLE класс, группа ВКонтакте МБОУ «основная школа № 13» и других доступных учащимся ресурсов.



## Список литературы

### Список рекомендуемой литературы для педагога

1. «Методические материалы по антинаркотическим профилактическим программам в учебных заведениях», Приволжск, 2018;
2. «Учебно – исследовательская деятельность школьников» п/р А.П. Тряпицыной, Санкт – Петербург, Каро, 2015;
3. Барина И.И. «Внеурочная работа по географии» Москва, Просвещение, 2016;
4. Войткевич Г.В. «Основы учение о биосфере» «Просвещение», Москва, 2015;
5. Гладиллина И.П., Гришакина О.П., Обручникова А. А., Попов Д.В. «Основы исследовательской деятельности школьников», Москва, ООО «Центр полиграфических услуг «Радуга», 2018;
6. Еременко Н.И. «Профилактика вредных привычек» издательство «Панорама», Москва 2017;
7. Захлебный А.Н «Экологическое образование школьников во внеклассной работе», Москва, «Просвещение», 2013;
8. Кулькевич С.В. «Не совсем обычный урок», Воронеж, «Учитель», 2016;
9. Кучменко В.С., Анастасова Л.П. «Формирование здорового образа жизни подростков», Москва, Вентана – Граф, 2014;
10. Литвиненко Л.С. «Нравственно-экологическое воспитание школьников», Москва, «5 за знания», 2015;
11. Муртазин Г.М. «Активные формы и методы обучения биологии» Москва, Просвещение, 2019;
12. Полосин В.С. «Практикум по методике проведения химического эксперимента» «Просвещение», Москва, 2016;
13. Сергеев И.С. «Как организовать проектную деятельность учащихся», Москва, «Аркти», 2015;
14. Сорокина Л. В. «Тематические игры и праздники по биологии», Москва, «Творческий центр», 2015;
15. Степанчук Н.А. «Модели экологического образования», Волгоград, Издательство «Учитель», 2011;
16. Сухова Т.С. Строганова В.И. Пономарквa И.Н. «Природоведение. Биология. Экология: 5-11классы: программы» Москва, Вентана – Граф, 2018;
17. Тяглова Е. В. «Исследовательская и проектная деятельность учащихся по биологии», Москва, «Глобус», 2018.

### Список литературы для детей и родителей

1. «Охрана природы», п/р профессора Пашканга К. В., Москва, «Просвещение», 2016;
2. Балашов Н.Б., «Определитель водорослей», Лениздат, 2019;
3. Буянов М.И. «Размышления о наркомании», Москва, Просвещение, 2018;
4. Драгомиллов А.Г. Маш Р.Д. «Биология. Человек. 8 класс», Москва, Вентана – Граф, 2015;
5. Заяц Р.Г. и др «Биология для абитуриента», Минск, ЧУП «Издательство Юнипресс», 2014;
6. Коробейникова Л.А. «Практическая экология для школьников» Иваново, 2017;
7. Куреннов И, «Энциклопедия лекарственных растений», Москва, «Мартин», 2016;
8. Лаптев Ю. П. «Растения от А до Я», Москва, «Колос», 2012;
9. Михеев А.В. «Охрана природы», «Просвещение», Москва, 2018;
10. Новикова В.С., Губанов И.А, «Атлас – определитель высших растений», Москва, Просвещение, 2016;
11. Плавильщиков Н.Н. «Юным любителям природы», Москва, «Детская литература», 2015;
12. Федорова М.З., Кучменко В.С., Лукина Т.П. «Экология человека. 8 класс», Москва, Вентана – Граф, 2013;
13. Чертопруд М.В. «Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской России» 2016;
14. Юдин А.В., «Большой определитель грибов», Москва, ООО «Издательство АСТ», 2011.