

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Тольятти**

**«Школа имени академика Сергея Павловича Королёва»**

---

**РАССМОТРЕНА**

на заседании МО учителей  
естественно-научных предметов  
Протокол № 1 от 29.08.2022 г.

**ПРИНЯТА**

решением Педагогического  
совета  
Протокол № 1 от 30.08.2022 г.

**УТВЕРЖДЕНА**

приказом директора  
МБУ «Школа имени С.П.  
Королёва»  
№ 202 от 31.08.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО  
НАПРАВЛЕНИЯ**

**«Лаборатория исследований: поиск истины»**

**11 класс**

Уровень образования: основное (или среднее) общее образование

Уровень программы: общеобразовательный

Сроки реализации: 1 год

Составитель: Лукьянова Г.В., учитель биологии

---

(ФИО разработчика (ов) рабочей программы с указанием должности)

Тольятти, 2022 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности «Лаборатория исследований «Поиск истины» составлена на основе программы разработанным доктором педагогических наук С. В. Алексеевым М.: Вита–Пресс, 2004.

Программа внеурочной деятельности «Лаборатория исследований «Поиск истины» предназначен для проведения занятий с обучающимися 11 класса из расчёта **1 час в неделю (35 ч. в год)**.

**Концепция представляемой программы** состоит в том, что в ее содержании предусмотрена реальная **практико-ориентированная деятельность** учащихся по экологической оценке окружающей среды, предоставляющая широкие возможности для саморазвития учащихся, выполнения ими социально значимых проектов и реального улучшения экологического состояния своего окружения.

Эта деятельность будет способствовать социализации школьников, становлению их гражданской ответственности и активной жизненной позиции. Блочное-модульное построение учебной программы, разнообразие заданий внутри каждой темы, их различная направленность и разный уровень трудности позволяют каждому ученику реализовать свое право выбора заданий, соответствующих их возможностям и способностям, развиваться в зоне ближайшего развития и взять ответственность за создание своего индивидуального учебного плана.

При выполнении учебной программы будут созданы условия для реализации **компетентностного подхода** в образовании старшеклассников.

**Цель курса:** в процессе изучения ближайшего окружения способствовать формированию у учащихся ответственного, экологически грамотного поведения в природе и обществе как социально и личностно значимого компонента образованности человека.

### **Задачи курса:**

- освоение учащимися способов и методов оценки экологического состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов;
- раскрытие и углубление ведущих экологических понятий;
- усвоение идей Концепции устойчивого развития природы и общества;
- выработка на этой основе экологически грамотного поведения учащихся;
- создание условий для творческой самореализации и саморазвития школьников.

**В качестве основного образовательного результата** выступает развитие экологической культуры обучающихся — личностного образования, становление которого предполагает:

- формирование системы базовых ценностей (жизнь, здоровье, человек, сохранение биологического разнообразия, культурного наследия и др.);
- осознание и усвоение экологических знаний на уровне фактов, понятий, теорий и законов, идей экологии и экологического образования;
- умение оперировать этими знаниями для становления собственной картины мира, теоретического и практического освоения действительности;
- развитие экологического сознания (системы представлений о мире, для которого характерны ориентированность на экологическую целесообразность, отсутствие противопоставления человека и природы, восприятие природных объектов как партнеров по взаимодействию с человеком, баланс прагматического и непрагматического взаимодействия с природой);
- развитие экологического мышления — гибкого вероятностного мышления, предполагающего способность к установлению причинно-следственных связей, системному анализу действительности, моделирование и прогнозирование развития окружающей среды;
- эмоциональное отношение к окружающему миру, восприятие и отношение к нему как значимому условию своего собственного развития, условию существования всего многообразия жизни и культуры на планете;
- выработку умений и навыков экологически грамотного поведения в окружающей среде, с другими людьми, гармоничное взаимодействие и устойчивое развитие в системе «Природа — Общество».

### **Способы оценивания достижений обучающихся**

Достижение намеченных образовательных результатов фиксируется по полноте и правильности выполнения учащимися заданий в представленных работах, выходу на более высокий уровень социальной активности и познавательной самостоятельности при их

выполнении, по становлению экологической культуры учащихся и ее условных компонентов. При выполнении практической работы в полном объеме и презентацией полученных результатов обучающиеся получают **зачет**.

**Методы обучения:** деятельностные (учебная дискуссия, диалог, конференция, деловые и ролевые игры, открытые вопросы, ситуационные задания и т.д.); практические (выполнение лабораторных работ экспериментального и исследовательского характера в реальном и виртуальном режиме, моделирование, др.); самостоятельная работа с литературой (обычной и электронной), цифровыми образовательными ресурсами, Internet-ресурсами и др.

**Технологии обучения:**

- **технология интегрированного обучения** – через объединение знаний и действий из разных предметных областей обеспечивает формирование личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий, устойчивой мотивации учебной деятельности, включая учебные и познавательные мотивы;
- **технология личностно-ориентированного обучения** - обеспечивает развитие личности, творческого и интеллектуального потенциала, формирование его ценностной ориентации в процессе обучения через реализацию принципов сотрудничества и свободы выбора, при этом процессы обучения и учения взаимно согласовываются с учётом механизмов познания, особенностей мыслительных и поведенческих стратегий учащихся;
- **технология проектно-исследовательской деятельности** – обеспечивает формирование и развитие специфических умений и навыков: умение самостоятельно формулировать проблему и ставить задачи для ее решения; осуществлять самоанализ и рефлекссию по поводу успешности своей деятельности, находить и отбирать актуальную информацию; представлять результаты работы перед аудиторией, др.
- информационно-коммуникационные технологии – реализация и совершенствование умений работать с информацией (учебник, журнал, газета, виртуальные источники), использовать Internet-ресурсы, различные офисные приложения и др. для формирования информационной культуры и компьютерной грамотности.

**Средства обучения:**

1. Информационные, практические и контрольные модули по темам (из коллекции ФЦИОР, формат OMS).
2. Интерактивные наглядные пособия по биологии: «Общая биология» – Дрофа, 2008.
3. Биология. Мультимедийное учебное пособие нового образца. 10-11 класс. М.: Просвещение - Медиа, 2010.
5. Технические средства обучения: компьютер мультимедийный; мультимедийный проектор; интерактивная доска.
6. Учебно-лабораторное оборудование: комплект посуды и принадлежностей для проведения лабораторных работ (чашки Петри, предметное и покровное стекла, фильтровальная бумага, химические стаканчики, пинцет анатомический, скальпели, лупа (7-10\*), микроскоп); гербарий, коллекция комнатных растений, муляжи и чучела животных, модель молекулы ДНК, спиртовая настойка йода, индикаторы и др.

Структура программа внеурочной деятельности «Лаборатория исследований «Поиск истины» отражает основное содержание курса экологии в ее интегративном понимании:

раздел «Классическая экология» — работы № 1—4;

раздел «Социальная экология» — работа № 5—8, 13;

раздел «Экология человека» — работы № 9—11;

раздел «Экология города (Урбэкология)» — работа № 12 (прослеживается в отдельных заданиях и других работ);

раздел «Геоэкология» — работа № 14;

работа «Социальная практика» интегрирует в себе содержание многих разделов, в основном социальной экологии.

Программой предусмотрено выполнение 15 практических работ по экологии, каждая из которых состоит из нескольких заданий, предполагающих раскрытие разных аспектов поставленной проблемы, различную степень сложности и разный уровень познавательной самостоятельности школьников. Сравнительно простые работы обозначены знаком \*, задания

более высокого уровня — знаком \*\*, исследовательские задания, требующие творческого подхода и высокого уровня подготовленности школьников, — знаком \*\*\*.

Все работы предусматривают поисковый или творческий уровень деятельности школьников, что готовит их к самостоятельному решению учебных и жизненных задач. Вводная информация к работам позволяет школьникам актуализировать и уточнить свои знания, а перечень ключевых понятий и терминов — проверить свой уровень готовности к выполнению работы.

На занятиях используется групповая работа обучающихся с презентацией полученных группами результатов и выводов для всего класса. При такой организации обучающимся предоставляется **право выбора** практических работ согласно их запросам, что позволяет охватить значительный объем экологического материала, развить общеучебные и специальные умения (работа с приборами, постановка опытов и т.п.), коммуникативные умения старшеклассников, научить эффективно работать в команде.

### Тематическое планирование занятий по программе внеурочной деятельности «Лаборатория исследований «Поиск истины»

н/п	Название практической работы	Кол-во часов
1.	Существует ли специфика влияния абиотических и биотических факторов в городской среде?	2
2.	Возможно ли пронаблюдать и предсказать изменения природных сообществ?	2
3.	Каково состояние экосистем и как влияют на них рекреационные нагрузки?	2
4.	Участие живых организмов в круговороте веществ	2
5.	Каким воздухом мы дышим?	2
6.	Каково экологическое состояние воды, которую мы пьем?	2
7.	Говорят почва — кожа Земли. Хороша ли эта кожа?	2
8.	Как измерить радиацию?	2
9.	Что можно узнать о своем здоровье?	2
10.	Как можно оценить свое рабочее место в классе?	2
11.	Экологическая оценка классной комнаты	2
12.	Экологическое состояние пришкольной территории	2
13.	Определение антропогенного загрязнения окружающей среды	2
14.	Составление геоэкологических карт территории	4
15.	Как можно использовать экологические знания и умения в быту?	5
	<b>Итого</b>	<b>35</b>

### Содержание программы

#### **Практическая работа № 1.** Специфика влияния факторов городской среды на растения

Согласно последней переписи населения, 73 % населения России живет в городах. В учебниках приведены примеры влияния абиотических факторов на живые организмы, которые находятся в естественных условиях обитания. Существует ли специфика влияния факторов неживой природы на организмы, чьим местом обитания стал город? Возможно ли своими силами выявить это влияние?

**Ключевые понятия и термины:** абиотические и биотические факторы, антропогенный (антропогенный) фактор, взаимодействие факторов, фитоценоз, фитоклимат, фенология, урбанофитоценоз.

**Цель работы:** формирование умений анализировать экологические факторы, выявлять специфику влияния абиотических и биотических факторов в городской среде.

Задание 1.1. Влияние температурного фактора на растения в городе. \*\*

Задание 1.2. Влияние биотических факторов на растительные сообщества в условиях города.\*

Задание 1.3. Изучение фотопериодических явлений **в жизни растений города.** \*\*\*

**Оборудование и материалы:** уличные термометры, термометры для определения температуры почвы, информационные материалы, письменные принадлежности, газеты для гербаризации, ботанический пресс (желательно).

**Практическая работа № 2.** Возможно ли пронаблюдать и предсказать изменения природных сообществ?

На примере экологических систем можно увидеть изменения как универсальное свойство природы на протяжении жизни человека. Эти изменения (в науке их называют сукцессии) можно наблюдать лично непосредственно в течение ряда лет (например, на дачном участке, где вы ежегодно отдыхаете), а можно провести опрос людей, которые помнят, какой была исследуемая местность несколько десятков лет назад. Подчас сукцессии своими экологически неграмотными действиями вызывают сами люди. Изучение сукцессий позволит вам спрогнозировать состояние окружающей среды в будущем.

**Ключевые понятия и термины:** биогеоценоз, экосистема, автотрофы, гетеротрофы, сукцессия, сукцессионная серия, первичные и вторичные сукцессии, антропогенный фактор.

**Цель работы:** изучение закономерностей процессов смены биогеоценозов.

**Задание 1.1.** Изучение сукцессии в лесном биогеоценозе. \*

**Задание 1.2.** Описание и прогноз развития экосистемы. \*\*

**Задание 1.3.** Сукцессии рядом с нами. \*\*

**Задание 1.4.** Изучение смены видового состава в модельном сообществе. \*\*\*

**Оборудование и материалы:** популярные определители, термометр, психрометр, люксметр, информационные материалы, схемы, водные культуры простейших.

**Практическая работа № 3.** Каково состояние экосистем и как влияют на них рекреационные нагрузки?

Наверное, почти все любят гулять в лесу, купаться и загорать на берегу реки или озера, собирать грибы и ягоды. А какова реакция природного комплекса на наш приход в гости? Можно ли уменьшить отрицательные последствия влияния нашего отдыха на природе?

**Ключевые понятия и термины:** экосистема, биогеоценоз, ценоз (биоценоз), рекреация, рекреационное воздействие, синантропные виды.

**Цель работы:** научить учащихся определять экологическое состояние окружающих их экосистем и побудить к выполнению правил поведения в природе.

**Задание 3.1.** Ориентировочная оценка экологического состояния лесов. \*

**Задание 3.2.** Определение стадии деградации изучаемой лесной экосистемы. \*\*

**Задание 3.3.** Геоботаническое обследование парка. \*\*

**Задание 3.4.** Изучение экологического состояния парков и скверов. \*\*\*

**Оборудование и материалы:** информационные материалы, популярные определители, планшет, визирная линейка, чертежные принадлежности, компас, калькулятор.

**Практическая работа № 4.** Участие живых организмов в круговороте веществ

Почему на Земле в течение многих миллионов лет существует жизнь? Почему при относительном постоянстве жизненных ресурсов возможна эволюция? Как появление человека сказалось на круговороте химических элементов в природных циклах? Согласны ли вы с высказыванием В.И. Вернадского: «На земной поверхности нет химической силы, более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом»?

**Ключевые понятия и термины:** круговорот веществ, продуценты, консументы, редуценты, сапротрофы, продуктивность биологическая, продуктивность первичная, продуктивность вторичная, фотосинтез.

**Цель работы:** закрепить понимание учащимися роли живых организмов в круговороте веществ на Земле.

**Задание 4.1.** Выявление эффективности продуцентов и консументов в круговороте веществ. \*\*

**Задание 4.2.** Роль сапрофитов в биологическом круговороте веществ. \*\*

**Задание 4.3.** Роль человека в круговороте веществ. \*\*

**Оборудование и материалы:** информационные материалы, микрокалькулятор.

**Практическая работа № 5.** Каким воздухом мы дышим?

Что нужнее человеку — живой мир нашей планеты, земля, недра, вода или воздух? Наверное, все! Без них невозможно не только наше развитие, но и сама жизнь. Однако атмосфера имеет особое значение. Она является резервуаром кислорода — необходимого компонента

протекающих в живом организме окислительно-восстановительных реакций и, кроме того, выполняет защитные функции. Несомненно, что экологическое состояние, «чистота» воздуха имеют чрезвычайно важное значение. Это подтверждают и уважаемые медики, говоря, что именно от состояния воздушной среды зависят практически все заболевания органов дыхания.

**Ключевые понятия и термины:** атмосфера; воздух и его состав; основные характеристики атмосферы (облачность, температура, давление; атмосферные осадки); запыленность воздуха; парниковый эффект, кислотные осадки, моделирование.

**Цель работы:** сформировать умения экологической оценки состояния атмосферного воздуха.

**Задание 5.1.** Оценка содержания в воздухе углекислого газа и различных загрязнителей. \*

**Задание 5.2.** Оценка запыленности воздуха. \*

**Задание 5.5.** Определение кислотности атмосферных осадков. \*\*

**Задание 5.4.** Изучение состава атмосферных осадков. \*\*

**Задание 5.5.** Моделирование механизма парникового эффекта. \*\*\*

**Задание 5.6.** Моделирование воздействия кислотного загрязнения воздуха на растения. \*

**Оборудование и материалы:** карта облаков программы ГЛОУБ, дождемер, термометр, измерительный шест с миллиметровой разметкой (метровая линейка), снегомерный щит, большой цилиндр дождемера, термометр максимальной/минимальной температуры, термометр для калибровки, барометр, индикаторные трубки (ИТ) для определения углекислого газа, вскрыватель индикаторных трубок, насос-аспиратор, мешок полиэтиленовый 3—5 литров, набор ИТ на различные загрязнители (аммиак, хлор, бензол и др.), вода дистиллированная, 10 %-й раствор соляной или азотной кислоты, весы аналитические, измеритель расхода воздуха, лопатка для взятия образцов отложений пыли, микроскоп с объективом «\*8» (восьмикратное увеличение), насос для прокачивания воздуха (переносная ротационная установка типа ПРУ), пипетка, покровные и предметные стекла для микроскопа, секундомер, фильтры бумажные типа АФА-10 с фильтродержателем.

**Практическая работа № 6.** Каково экологическое состояние воды, которую мы пьем?

Аристотель считал воду одним из основных элементов мироздания. Трудно с ним не согласиться. Земля почти на три четверти покрыта водой. Она входит в состав всех живых организмов. Человек примерно на 65 % состоит из воды. Эмбрион состоит из воды на 97 %. Общий объем воды, потребляемый человеком в сутки при питье и с пищей, составляет 2—2,5 л. Потеря 10% воды может привести к необратимым изменениям в организме, а потеря 15—20% приводит к смерти. Чрезвычайно важным вопросом для любого человека является качество потребляемой воды.

**Ключевые понятия и термины:** гидросфера, водная среда жизни, качество воды; органолептические характеристики (мутность, цветность, запах); солесодержание, жесткость воды, сточные воды; очистка воды; водородный показатель, ПДК, предельно допустимые сбросы, оксиметр (кислородомер), иономер (кондуктометр), антропогенные загрязнения, методы очистки.

**Цель работы:** познакомить учащихся с различными методами оценки экологического состояния воды.

**Задание 6.1.** Определение температуры и органолептических характеристик воды. \*

**Задание 6.2.** Определение кислотности природной воды. \*\*

**Задание 6.3.** Определение солесодержания воды. \*\*\*

**Задание 6.4.** Определение жесткости воды. \*\*

**Задание 6.5.** Изучение минерального состава природных вод. \*\*\*

**Задание 6.6.** Определение содержания растворенного в воде кислорода. \*\*\*

**Задание 6.7.** Моделирование методов очистки сточных вод. \*\*

**Оборудование и материалы:** термометр, колба вместимостью 250 мл с пробкой, пробирка высотой 15—20 см, шкала миллиметровая или линейка, контрольная шкала образцов окраски растворов, раствор универсального индикатора, пипетка-капельница (0,10 мл), пробирка с меткой «5 мл», рН-метр, раствор соли марганца, раствор концентрированной соляной кислоты в дистиллированной воде (в соотношении 2:1), раствор тиосульфата натрия, раствор крахмала в дистиллированной воде (5%), щелочной раствор йодида калия, барометр любого типа, груша резиновая или медицинский шприц, склянка кислородная калиброванная (100—200 мл) с пробкой, мешалка (стеклянные шарики, палочка и т.п.) известного объема, термометр с ценой деления не более 0,5 градуса Цельсия, поддон, баня водяная, мутномер, ножницы, пипетка-

пельница, пробирка колориметрическая с меткой «5 мл», пробирки мутномерные с рисунком (точкой) на дне и резиновым кольцом-фиксатором, склянка с меткой «10 мл», стаканчик на 25—50 мл для выпаривания.

**Практическая работа № 7.** Говорят почва — кожа Земли. Хороша ли эта кожа?

Как говорил в свое время В. В. Докучаев, почва есть продукт совокупной деятельности грунта, климата, растительности и животных организмов. Процесс почвообразования достаточно долговременный. Природе необходимо от ста до нескольких сот лет (в зависимости от условий природной зоны) для создания слоя почвы толщиной всего в 1 см. В связи с этим становится понятно, почему мы должны быть особо внимательны к экологическому состоянию почвы.

**Ключевые понятия и термины:** почва как среда жизни и экологический фактор, структура почвы, влажность почвы, кислотность почвы, засоление, плодородие почв, антропогенная нагрузка на почву, эрозия почв.

**Цель работы:** познакомить учащихся с основными методами оценки экологического состояния почвы.

*Задание 7.1.* Определение общих физических свойств почвы. \*

*Задание 7.2.* Оценка экологического состояния почвы по кислотности солевой вытяжки. \*\*

*Задание 7.3.* Оценка экологического состояния почвы по солевому составу водной вытяжки. \*\*

*Задание 7.4.* Определение антропогенных нарушений почвы. \*

**Оборудование и материалы:** весы технические, кювета эмалированная, лопатка, пакеты полиэтиленовые, поддон, сушильный шкаф (100—105 С), этикетки для почвенных образцов, лопатка, оборудование и приборы для определения рН воды, раствор хлорида натрия (1,0 н), стакан на 200 мл, цилиндр мерный на 50 мл, вода дистиллированная, воронка стеклянная для фильтрования, фильтры бумажные, оборудование и приборы для определения хлоридов, сульфатов и карбонатов в воде, оборудование для сушки почвенных образцов, карта местности, пишущие принадлежности.

**Практическая работа № 8.** Как измерить радиацию?

Слово *радиация* у большинства людей вызывает страх. Человечество помнит ядерные взрывы в Хиросиме и Нагасаки, возникшие после них мутации и рождение детей с опаснейшими дефектами после этих взрывов, угрозу атомной войны в середине XX века, аварию на Чернобыльской АЭС; террористы и сейчас грозят ядерными взрывами. Даже в обычной жизни: при медицинских обследованиях, при просмотре телевизоров, работе у экранов компьютера и многих других приборов — мы получаем определенную дозу облучения.

Между тем радиация — это и естественный природный фактор, который постоянно присутствует в нашей жизни. Необходимо уметь объективно оценивать радиационное состояние окружающей среды.

**Цель работы:** научить школьников измерять уровень радиации и объективно оценивать ее влияние на свое здоровье.

**Ключевые понятия и термины:** радиация, радиоактивность, активность радионуклида, радиоэкология, радиophobia, радиоактивный фон Земли (естественный и искусственный), предельно допустимая доза облучения, дозиметр, радиометр, индикатор, спектрофотометр.

*Задание 8.1.* Оценка уровня радиационной безопасности.\*

*Задание 8.2.* Оценка уровня загрязненности проб воды, почвы, продуктов питания по гамма-излучению.

*Задание 8.2.* Оценка уровня загрязненности проб воды, почвы, продуктов питания по бета-излучению.

**Оборудование и материалы:** дозиметр–радиометр бытовой, кристаллы бромида или иодида калия, чувствительная фотопленка, сильная лупа или микроскоп, информационно–справочные материалы.

**Практическая работа № 9.** Что можно узнать о своем здоровье?

Каждый человек знает, что здоровье — это ценность. Но сохранить его не так уж и просто, поэтому у многих людей возникают болезни. Лечением больных занимается медицина. Однако каждый человек в силах позаботиться о себе сам и не допустить заболевания. Для этого надо как можно больше узнавать о своем здоровье и использовать доступные методы его сохранения и улучшения.

**Ключевые понятия и термины:** здоровье, антропометрические показатели, функциональные возможности организма, работоспособность организма, биоритмы (хронотип) организма, заболеваемость, динамика численности популяций людей, здоровый образ жизни.

**Цель работы:** оценка показателей индивидуального, группового и популяционного здоровья различными методами. Выявление индивидуальных особенностей организма для обоснования мер по повышению работоспособности.

*Задание 9.1.* Определение гармоничности физического развития по антропометрическим данным.\*

*Задание 9.2.* Изучение осанки с помощью визуальных наблюдений.\*

*Задание 9.3.* Определение формы стопы методом получения отпечатка.\*

*Задание 9.4.* Изучение функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем.\*\*

*Задание 9.5.* Изучение физической работоспособности организма.\*

*Задание 9.6.* Определение биоритмов (хронотипа) человека.\*

*Задание 9.7.* Характеристика общей заболеваемости учащихся класса.\*

*Задание 9.8.* Изучение половозрастной структуры популяции.\*\*\*

**Оборудование и материалы:** ростомер, напольные весы, сантиметровая лента, зеркало, лист пористой бумаги, ярко-розовый раствор перманганата калия, термометр, секундомер, ступенька, кушетка, справочно-информационные материалы.

**Практическая работа № 10.** Как можно оценить свое рабочее место в классе?

Основное рабочее место ученика в школе и дома — его рабочий стол. За работой учащиеся проводят подчас несколько часов подряд. Плохая организация труда на рабочем месте может привести к физической и умственной усталости и даже к ухудшению здоровья. Важно знать, как грамотно оценить рабочее место.

**Ключевые понятия и термины:** рабочее место, рабочая зона, рабочая поза, санитарно-гигиеническое нормирование, антропометрические показатели, освещенность, шумовое загрязнение, теплоощущение.

**Цель работы:** сформировать умения оценивать основные показатели, характеризующие санитарно-гигиеническое состояние своего рабочего места в классной комнате.

*Задание 10.1.* Изучение размеров рабочего стола и стула.\*

*Задание 10.2.* Характеристика основных параметров рабочей зоны.\*

*Задание 10.3.* Исследование освещенности рабочего места и рабочей зоны.\*\*

*Задание 10.4.* Определение уровня шума на рабочем месте.\*\*

*Задание 10.5.* Гигиеническая оценка учебника.\*

*Задание 10.5.* Гигиеническая оценка учебника.\*

*Задание 10.6.* Оценка теплового самочувствия на рабочем месте.\*

**Оборудование и материалы:** сантиметровая лента, касторовое масло, настойка йода 10%-я, этиловый спирт, клейстер крахмальный 5%-й, термометр, шумомер, люксметр.

**Практическая работа № 11.** Экологическая оценка классной комнаты

Самочувствие, работоспособность и состояние здоровья зависят от качества среды в классе, где находится рабочее место. Характеристик среды в классе не так уж и мало. Это объем помещения, отделка, микроклимат, освещенность, качество воздуха. Самим учащимся по силам выяснить качество окружающей среды в классе.

**Ключевые понятия и термины:** визуальная среда, интерьер, микроклимат, вентиляционный режим, естественная освещенность.

**Цель работы:** сформировать умения производить экологическую оценку классной комнаты (и по аналогии — других помещений).

*Задание 11.1.* Оценка интерьера классной комнаты.\*

*Задание 11.2.* Характеристика основных рабочих зон классной комнаты.\*

*Задание 11.3.* Измерение и оценка параметров микроклимата.\*\*

*Задание 11.4.* Определение коэффициента аэрации и изучение режима проветривания помещения.\*

*Задание 11.5.* Изучение эффективности вентиляции.\*\*

*Задание 11.6.* Изучение естественной освещенности класса.\*

**Оборудование и материалы:** рулетка, термометр, гигрометр, люксметр, справочно-информационные материалы.



## **Практическая работа № 12.** Экологическое состояние пришкольной территории

Исключительно редко, особенно в больших городах, школа бывает расположена вдали от жилых домов, автодорог, магазинов и даже промышленных предприятий.

Узнать о качестве окружающей среды можно по изменениям, которые происходят с растениями при ее ухудшении. Например, для лишайников большое значение имеет состав окружающего их воздуха. Нам следует задуматься: сегодня стало хуже растениям, а завтра...?

Изучив экологическое состояние пришкольной территории, старшеклассники смогут многое сделать для его улучшения.

**Ключевые понятия и термины:** урбофитоценоз, рудеральная растительность, интродукция, биоиндикация, лишеноиндикация.

**Цель работы:** сформировать умения проводить комплексную экологическую оценку пришкольной территории.

**Задание 12.1.** Знакомство с планировкой пришкольной территории. \*

**Задание 12.2.** Изучение зеленой защитной полосы пришкольного участка. \*

**Задание 12.3.** Определение видового состава и состояния растительности пришкольной территории. \*\*

**Задание 12.4.** Изучение степени запыленности воздуха в различных местах пришкольной территории по степени загрязнения листьев. \*

**Задание 12.5.** Определение содержания свинца в листьях растений. \*\*

**Задание 12.6.** Качественная оценка загрязнения воздуха с помощью лишайников (лишеноиндикация). \*

**Оборудование и материалы:** рулетка, компас, определители растений, колышки, шпагат, прозрачная клейкая лента, слабый раствор спирта, ватные тампоны, ступка с пестиком, водяная баня, раствор этилового спирта 40%-й, раствор сернистого натрия 10%-й, лупа, рамка для определения степени покрытия лишайниками стволов деревьев.

## **Практическая работа № 13.** Определение антропогенного загрязнения окружающей среды

Человек в процессе трудовой деятельности всегда изменял окружающую среду. Однако сейчас размеры антропогенного воздействия достигли такого размаха, что человечество стало ведущей геологической силой на планете. Но научно–технический прогресс и комфорт жизни человека имеют и оборотную, негативную сторону.

Человечество выбрасывает в окружающую среду множество веществ, многие из которых чужды природе и не разлагаются естественным путем. Человечество по сути живет в своих отбросах, но это противоестественно.

Среди этих миллиардов тонн есть и вклад каждого из нас. Так, в конце XX века на каждого горожанина в Петербурге приходилась 1 тонна бытового мусора. Как можно выявить основных загрязнителей в нашем окружении? Как сократить загрязнение окружающей среды? Ответы на эти вопросы даст выполнение этой лабораторной работы.

**Ключевые понятия и термины:** загрязнение среды, ПДК (предельно допустимая концентрация), пестициды, сточные воды.

**Цель работы:** научить учащихся приемам исследования факторов загрязнения воздуха и воды.

**Задание 13.1.** Накопление пестицидов в цепях питания. \*\*

**Задание 13.2.** Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта. \*\*\*

**Задание 13.3.** Экспресс-анализ модельных загрязнений воды. \*\*

**Оборудование и материалы:** Справочно-информационные материалы, растворимые соединения для приготовления модельных загрязнений воды: нитраты, нитриты, хроматы, фосфаты, соли железа и никеля, хлорная известь, соляная кислота, гидроксид натрия, дистиллированная или водопроводная вода, ложечка-шпатель, весы, ножницы, пинцет, пробирки, штатив для пробирок, тесты или индикаторные бумаги для контроля загрязненности воды (например, Железо (II)-тест, Железо (III)-тест, Феррум-тест, Купрум-тест, Никель-тест, Сульфид-тест, Нитрат-тест, Нитрит-тест, Карбонаты, Хромат-тест, Общая жесткость, рН, Активный хлор, Растворенный кислород и др.). Желательно фотоколориметр и потенциометр.

## **Практическая работа № 14.** Составление геоэкологических карт территории

Как можно наглядно представить экологическое состояние окружающей среды на определенной территории? Для этого можно использовать картографический метод, который применяется во многих исследованиях, в том числе в экологических. Существует три группы

геоэкологических карт: карты природы, карты антропогенных нагрузок, карты последствий воздействия человека на природу. Их можно составить самим.

**Ключевые понятия и термины:** культурное и природное наследие, ландшафт, видовой состав, ПДК, выбросы, загрязнения.

**Цель работы:** составление комплексной характеристики территории.

*Задание 14.1.* Модель экскурсии «Культурное и природное наследие территории».\*\*

*Задание 14.2.* Ценности нашей среды обитания.\*\*

*Задание 14.3.* Составление пакета геоэкологических карт территории \*\*\* (в пакет входят карты ландшафтов, растительности, животного мира, почвенная карта местности, карта экологического состояния водных объектов, карта выбросов в воздух, карта выбросов промышленных сточных вод, карты гигиенической оценки атмосферного воздуха и поверхностных вод, карта внесения пестицидов и удобрений в почву, карта свалок, карта интенсивности движения транспорта, рекреационная карта, карта природопользования.

**Оборудование и материалы:** географические карты и атласы, картосхемы района исследования, определители, справочники, микрокалькуляторы, информационные материалы.

**Практическая работа № 15.** Как можно использовать экологические знания и умения в быту (социально-экологическая практика)

Дом, квартира — это то место, где мы обычно чувствуем себя наиболее защищенными. Но всегда ли наш дом, наша квартира экологически безопасны? Иногда мы сами своими действиями, следуя устоявшимся традициям, вызываем появление экологически опасных факторов.

В свое время ЮНЕСКО приняла в качестве своего девиза слова «Мысли глобально, действуй локально». Каковы же правила экологически грамотного поведения в быту, на улице, на садовом участке?

**Ключевые понятия и термины:** экология жилища, рациональное водопотребление, энергопотребление и энергосбережение, бытовые отходы, социология, социологический опрос, PR-акция (пиар-акция), экологическое просвещение и информирование, социально-экологическая практика, экологически опасные факторы, экологически опасные вещества.

**Цель работы:** организация и осуществление компетентной социально-экологической деятельности в окружающей среде, привлечение широких слоев населения к природоохранной деятельности, ресурсосбережению и ведению здорового образа жизни.

*Задание 15. 1.* Экология жилища

*Задание 15. 1.1.* Водосбережение.\*\*

*Задание 15. 1.2.* Энергосбережение. \*\*

*Задание 15. 1.3.* Оценка материально-жилищного уровня жизни семьи.\*

*Задание 15. 2.* Экологически грамотный потребитель товаров.

*Задание 15. 2. 1.* Как расшифровать штрихкод.\*

*Задание 15. 2. 2.* Что обозначают индексы пищевых добавок?\*

*Задание 15. 2. 3.* Определение нитратов в продуктах питания.\*\*

*Задание 15. 2. 4.* Правильный выбор упаковки товара.\*

*Задание 15. 2. 5.* Правильно прочитайте этикетку на одежде.\*

*Задание 15. 3.* Выявление экологически опасных веществ и факторов в быту.

*Задание 15. 4.* Изучение загрязнения бытовым мусором.

*Задание 15.4. 1.* Исследование количества производимого в семье мусора.\*

*Задание 15. 4. 2.* Выбор товара как способ сокращения загрязнения мусором окружающей среды.

*Задание 15. 5.* Курение как фактор экологической опасности.\*\*

*Задание 15. 6.* Исследование ощущений человека в различных пространствах, поведения и восприятия человеком определенной территории.

*Задание 15. 6. 1.* Исследование ощущений человека в различных пространствах. \*

*Задание 15. 6. 2.* Разработка анкеты социологического опроса об отношении к природе.\*\*

*Задание 15. 7.* Оценка социально-экологических условий проживания человека.\*\*

**Оборудование и материалы:** информационно-справочные материалы, калькулятор, весы, полиэтиленовые пакеты, различные товары и их упаковки.

**Список литературы**  
**УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ПО ЭКОЛОГИИ**

- Алексеев С.В.* Экология: Учеб. пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений разных видов. — СПб.: СМИО Пресс, 1997 и послед, изд.
- Алексеев С.В.* Экология: Учеб. пособие, для учащихся 10—11 классов общеобразовательных учреждений разных видов. — СПб.: СМИО Пресс, 1997 и послед изд.
- Бродский А. К.* Краткий курс общей экологии: Учеб. пособие. — СПб.: ДЕАН+ АДИА-М, 1996.
- Войткевич, В.А. Вронский.* Основы учения о биосфере: Кн. Для учителя. — М.: Просвещение, 1989.
- Воронков Н.А.* Экология общая, социальная, прикладная: Учебник для студентов высших учебных заведений. — М.: Агар, 1999.
- Всемирное культурное и природное наследие в образовании: Учеб. пособие. — СПб.: Лениздат, 2001.
- Дубнищева Т.Я.* Концепции современного естествознания. Учебник / Под ред. акад. РАН М.Ф. Жукова. — Новосибирск: ЮКЭАД997.
- Камерилова Г.С.* Экология города: урбоэкология: Учебник для 10— 11 классов школ естеств.-науч. профиля. — М.: Просвещение, 1997.
- Келлер А.А., Кувакин В.И.* Медицинская экология. — СПб.: Петроградский и Ко», 1998.
- Киселев В.Н.* Основы экологии: Учеб. пособие. — Мн.: Ушверггоцкае, 1998
- Корякина Н.И., Жевлакова М.А., Кириллов П.Н.* Образование для устойчивого развития: поиск стратегии, подходов, технологий: Метод, пособие для учителя / Под общ. ред. С.В. Алексеева, — СПб., 2000.
- Лосев А.В., Провадкин Г.Г.* Социальная экология: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.И. Жукова. — М.: ВЛАДОС, 1998.
- Мамедов Н.М., Суравегина И. Т.* Экология. 9—11 классы: Учеб. пособие. — М.: Школа-Пресс, 1996.
- Мамедов Н.М., Суравегина И. Т., Глазачев С.Н.* Основы общей экологии: Федеральный учебник для старших классов общеобразовательной школы. — М.: МДС, 1998.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Экология России: Учебник из Федерального комплекта для 9—11-х классов общеобразовательной школы. — М.: МДС, 1996.
- Миткова М., Сиволоб Е.Н., Альбрехтсен К.* Ресурсосбережение: Учеб. пособие для школьников. — СПб.: Салит-Медкнига, 2003.
- Новиков Ю.В.* Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000.
- Основы геоэкологии: Учебник/ Под ред. В.Г. Морачевского. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 1994.
- Петров КМ.* Общая экология: Взаимодействие общества и природы: Учеб. пособие для вузов. — СПб.: Химия, 1998.
- Пономарева И.Н.* Общая экология: Книга для учителей и студентов пед. вузов. — Пермь, 1994.
- Розанов С.И.* Общая экология: Учебник для технических направлений и специальностей. — СПб.: Лань, 2001.
- Ситаров В.А., Пустовойтов В.В.* Социальная экология: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. — М.: Академия, 2000.
- Стадницкий Г. В. , Родионов А.И.* Экология: Учеб. пособие для вузов. — СПб.: Химия, 1996.
- Степановских А. С.* Экология: Учебник для вузов. — М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2001
- Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В.* Биосфера. Экология. Охрана природы: Справ, пособие. — Киев: Наукова думка, 1987.
- Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М.* Экология. 9 класс. — М.: Просвещение, 1995.
- Швец И.М., Добротина Н.А.* Введение в экологию человека (Человек и природа, природа самого человека): Учеб. пособие. — Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского ун-та, 1994.
- Шилов И.А.* Экология: Учебник для биол. и мед. спец. вузов. — М.: Высшая школа, 1997.
- Шилова Е.И., Банкина Т.А.* Основы учения о биосфере: Учеб. пособие. — СПб: СПбГУД994.
- Экогруппа: Руководство по домашней экологии . — СПб.: Тасис, 1997. *Цветкова Л.И., Алексеев М.И. и др.* Экология: Учебник для технических вузов / Под ред. Л.И. Цветковой. — М.: АСВ; СПб.: Химиздат, 1999.
- Яблоков А.В., Остроумов С.А.* Охрана живой природы: проблемы и перспективы. — М.: Лесная промышленность, 1983.

## ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКУМОВ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

- Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В.* Практикум по экологии: Учеб. пособие / Под ред. С.В. Алексеева. — М.: МДС, 1996.
- Ашихмина Т.Я.* Школьный экологический мониторинг: Учеб.-методич. пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. — М.: Агар, 2000.
- Воронков Н.А.* Экология общая, социальная, прикладная: Учебник для студентов высших учебных заведений. — М.: Агар, 1999.
- Вронский В.А.* Экология: Словарь-справочник. — Ростов н/Д: Феникс, 1997.
- Камерилова.* Изучаем экологию города. — Н. Новгород: Изд-во Волго- Вятской академии государственной службы, 1996.
- Карякина Н.И., Жевлакова М.А., Кириллов П.Н.* Образование для устойчивого развития: поиск стратегии, подходов, технологий: Методич. пособие для учителей / Под общ. ред. С.В. Алексеева. — СПб, 2000.
- Комплексная экологическая практика школьников и студентов: программы, методики, оснащение: Учеб.-методич. пособие / Под ред. проф. Л.А. Коробейниковой. 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Крисмас, 2002.
- Миткова М., Сиволоб Е.Н., Альбрехтсен К.* Ресурсосбережение: Учеб. пособие для школьников. — СПб.: Салит-Медкнига, 2003.
- Пугал Н.А., Лаврова В.Н.* Экологический практикум: Учеб. пособие с комплектом картин-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. — СПб.: Крисмас+, 2003.
- Предпрофильная подготовка учащихся основной школы: Учебные программы элективных курсов по естественно-математическим дисциплинам — М.: АПКИПРО, 2003.
- Программно-методические материалы: Экология. 5—11 кл. / Сост. В.Н. Кузнецов. — М.: Дрофа, 1998.

### Internet – ресурсы:

1. Банк передового преподавательского опыта – биология. <http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sorJich/bio>
2. Бесплатные обучающие программы по биологии. <http://www.history.ru/freebi.htm>
3. Википедия. Свободная энциклопедия. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/>
5. Информация по экспериментам в областях: биохимия, биофизика, физиология, генная инженерия. <http://rpg.da.ru/>
6. Министерство образования РФ. <http://www.mmistry.ru/>
7. Научные новости биологии. [www.bio.nature.ru/](http://www.bio.nature.ru/)
8. Новости науки и биотехнологии. <http://molbiol.edu.ru/>
9. Проект «Вся Биология». <http://sbio.info/>
10. Сайт еженедельника «Биология» издательского дома «Первое сентября» <http://www.1september.ru/ru/bio.htm>
11. Сайт Центра экологического обучения и информации. <http://www.ceti.ur.ru/>
12. Способ создания виртуальной модели биологического объекта. <http://biology.id.ru/>
13. Учебные материалы и словари на сайте «Кирилл и Мефодий». <http://www.km.ru/education>
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). <http://fcior.edu.ru/>
15. «Эйдос», центр дистанционного образования. [www.eidos.ru/](http://www.eidos.ru/)