

Управление образования и молодежной политики  
администрации города Рязани  
Муниципальное бюджетное учреждение  
дополнительного образования  
«Рязанская городская станция юных натуралистов»

РАССМОТРЕНО  
на методическом совете  
от «24» августа 2020 г.  
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ



Директор МБУДО «РГСЮН»

Н.М. Балакирева

Протокол педагогического совета

от «31» августа 2020 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«Методы мониторинга окружающей среды»

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Срок реализации: 36 часов

г. Рязань, 2020

## **Пояснительная записка**

Образовательная программа «**Методы мониторинга окружающей среды**» составлена с учетом Федерального закона об образовании РФ, 2012 г., Концепции развития дополнительного образования, 2014 г, Стратегии развития воспитания до 2025 г., письмом Минобрнауки РФ «О примерных требованиях к программам дополнительного образования (методические рекомендации 2015 г.), Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14, Программы развития учреждения.

Программа «Методы мониторинга окружающей среды» ориентирована на детей среднего и старшего школьного возраста, интересующихся экологией и охраной окружающей среды. Она рассчитана на 36 часов обучения. Учебная группа состоит из 12-15 человек. Занятия проводятся 2 раза в неделю, по 2 академических часа каждое.

**Направленность** программы - естественнонаучная.

Уровень программы – углубленный.

**Актуальность** данной программы объясняется возросшей потребностью современного информационного общества в экологизации всех отраслей человеческого общества. Актуальность мониторинга окружающей среды заключается в том, что удастся своевременно выявить основные проблемы, связанные с нарушением экологического баланса. Для чего необходимо проводить различные исследования, связанные с охраной природы.

**Новизна** программы заключается в том, что проектно-исследовательская деятельность сочетается с социально значимой природоохранной работой.

### **Цель программы**

Формирование базовых представлений об основах охраны живой природы, навыков экологического анализа состояния природной среды и охраны природы, прогноза и оценки антропогенного влияния на компоненты природной среды и экосистему в целом.

### **Задачи программы:**

*обучающие:*

- сформировать базовые представления об основах охраны живой природы;
- ознакомить учащихся с методами исследования;

*развивающие:*

- развивать способности аналитически мыслить: сравнивать, классифицировать обобщать собранный материал;
- развивать коммуникативные компетентности учащихся;
- создать условия для развития творческих способностей;

*воспитательные:*

- воспитывать самостоятельность в мышлении и действиях;
- заложить основы экологической культуры и экологического воспитания в молодежной среде

### **Планируемые результаты:**

*Личностные:*

- формирование основ экологической культуры и экологического сознания;
- понимание необходимости заботливого и уважительного отношения к окружающей среде;
- проявление активной жизненной позиции в природно-охранной деятельности.

*Метапредметные:*

- понимание своего продвижения в овладения содержания программы;
- развитие коммуникативных компетенций;

- повышение уровня сформированности аналитических способностей;
- умение работать с информацией представленной из различных источников.

**Предметные:**

- формирование базовых представлений о живой природе;
- овладение формами и методами исследовательской деятельности и применение их на практике;
- понимание видов и последствий антропогенного воздействия на экосистему и экологическое состояние окружающей среды.

**Формы и методы:**

**Формы:**

- индивидуальные (практические и творческие задания, беседы, консультации);
- групповые (занятие, беседа, коллективная трудовая деятельность, экскурсия, тренинг, практическая природоохранная деятельность, лабораторные работы,).

**Методы:**

- наглядные: наблюдение (кратковременное и длительное), показ, демонстрация (опытов, оборудования, презентаций, видеофильмов);
- метод поисково–исследовательской работы (самостоятельная работа обучающихся с выполнением различных заданий на экскурсиях, занятиях, в ходе проведения простых опытов);
- метод самостоятельной деятельности (самоуправление в организации и проведении различных творческих дел, подготовка рефератов и устных сообщений и т.д.),
- практические (природоохранная работа: проведение самостоятельных микроисследований);
- словесные (объяснение, рассказ, беседа с привлечением имеющихся у обучающихся знаний);
- контрольно–диагностические методы (самоконтроль, контроль качества усвоения программы) через тестирование динамики роста знаний, умений, навыков;
- интерактивные методы, обучение во взаимодействии (тренинги).

В программе предусмотрены следующие **виды занятий**:

1. **Комплексные** занятия обобщающего типа, на которых у детей формируются и воспитываются обобщенные представления о явлениях природы, понимание взаимосвязей, закономерных процессов в природе.

2. **Лабораторные и практические работы** – работы практического характера по оценке качества окружающей среды в лаборатории или в естественной природе.

3. **Экскурсии** в природу.

3. **Природоохранительные акции.**

4. **Коллективные творческие работы.** Усиливают психологические связи между детьми, развивают их способность устанавливать и поддерживать контакты, сотрудничать. Создают условия для воспитания у детей терпимости, доброжелательности, развития творческих способностей.

7. **Обобщающие занятия**, контрольные, тестирование, викторины, дидактические игры, конференции и др.

**Формы подведения итогов реализации программы**

Результаты работы по программе «Методы мониторинга окружающей среды» отслеживаются с помощью:

- тематических заданий,
- научных конференций,
- промежуточной и итоговой аттестации.

## Учебный план

№ п/п	Название темы	Всего часов	в том числе		Формы контроля
			теория	практика	
1.	<b>Раздел 1. Вводное занятие. Знакомство с планом работы.</b> Ознакомительная экскурсия	2	2	-	—
2.	<b>Раздел 2. Предмет и задачи охраны природы. Антропогенное загрязнение окружающей среды.</b> Теория: Предмет и задачи охраны природы. Основные свойства, виды и формы охраны окружающей среды. Практика: Загрязнение окружающей среды. Антропогенные помехи. Антропогенные воздействия на атмосферу, водоемы, литосферу.	4	2	2	беседа  доклад
3.	<b>Раздел 3. Мониторинг окружающей среды. Методы мониторинга. Знакомство с экологической лабораторией.</b> Теория: Методы эколого-аналитического контроля. Лабораторные методы контроля загрязняющих веществ. Экологические лаборатории. Передвижные эколаборатории. Практика: Правила поведения в лабораториях. Приборы и оборудование. Отбор проб и пробоподготовка как важнейший этап эколого-аналитического контроля загрязнений среды.	4	2	2	Тестовые задания  Лабораторный дневник
4.	<b>Раздел 4. Химические методы анализа загрязнений окружающей среды. Спектрофотометрия.</b> Теория: Фотометрия и спектрофотометрия. Определение оптической плотности. Устройство спектрофотометра. Спектры поглощения вещества. Структурная схема спектрофотометра. Оптическая схема. Практика: Цифровой спектрофотометр. Основные процедуры, режимы измерения концентрации, обслуживание прибора.	4	2	2	Лабораторный дневник
5.	<b>Раздел 5. Химические методы анализа загрязнений окружающей</b>	2		-	

	<p><b>среды. Хроматография.</b> Теория: Хроматограф. Схема устройства хроматографа. Принцип работы газового хроматографа. Хроматограмма.</p>		2		
6.	<p><b>Раздел 6. Методы анализа качества продуктов питания. Оценка содержания нитратов.</b> Теория: Качество продуктов питания. Экологическая маркировка, виды экомаркировок. Биологически активные и пищевые добавки. Нитраты, нитриты и продукты метаболизма. Влияние их на организм человека. Практика: Методика определения содержания нитратов в продукции растительного происхождения. Нитратестер. Пути снижения концентрации нитратов в продуктах питания.</p>	4	2	2	Лабораторный дневник
7.	<p><b>Раздел 7. Физические методы анализа окружающей среды. Оценка шумового загрязнения.</b> Теория: Физическое загрязнение городской среды. Шум, источники шума. Нормы и нормативы шумового загрязнения среды. Методы оценки уровня шума. Практика: Шумомер. Влияние растительности на уровень шумового загрязнения среды. Мероприятия по снижению уровня шумового загрязнения.</p>	4	2	2	Лабораторный дневник
8.	<p><b>Раздел 8. Биологические методы оценки качества среды. Биоиндикация и биотестирование.</b> Теория: Биоиндикация и биотестирование как методы экологического мониторинга. Тест-объекты. Виды анализаторов. Практика: Оценка качества среды методом биоиндикации.</p>	4	2	2	Беседа Лабораторный дневник
9.	<p><b>Раздел 9. Последствия загрязнения окружающей среды. Экологические катастрофы.</b> Теория: Глобальные техногенные аварии и последствия антропогенной деятельности. Радиационные аварии и катастрофы. Последствия радиационного загрязнения. Практика: Последствия антропогенной деятельности.</p>	4	2	2	Доклад

10.	<b>Раздел 10. Мониторинг экологической обстановки в месте проживания. Экологические проблемы городской среды.</b> Практика: Самостоятельное исследование по теме. Подготовка отчета.	2	-	2	Лабораторный дневник
11	<b>Раздел 11. Итоговое занятие</b> Практика: Защита самостоятельных работ. Собеседование, сдача итогового отчета и лабораторного дневника.	2	-	2	собеседование сдача итогового отчета и лабораторного дневника
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	

### Календарный учебный график

№	месяц, число, место проведения занятия	Название темы	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1.		Вводное занятие.	2	лекция	-
2.		Предмет и задачи охраны природы. Антропогенное загрязнение окружающей среды.	2	лекция	беседа
3		Предмет и задачи охраны природы. Антропогенное загрязнение окружающей среды.	2	Практическая работа	доклад
4		Мониторинг окружающей среды. Методы мониторинга.	2	лекция	беседа
5		Знакомство с экологической лабораторией.	2	Практическая работа	лабораторный дневник
6		Химические методы анализа загрязнений окружающей среды. Спектрофотометрия.	2	лекция	беседа
7		Химические методы анализа загрязнений окружающей среды. Спектрофотометрия.	2	Практическая работа	лабораторный дневник
8		Химические методы анализа загрязнений окружающей среды. Хроматография.	2	лекция	беседа
9		Методы анализа качества продуктов питания.	2	лекция	лабораторный дневник
10		Оценка содержания нитратов.	2	Практическая работа	лабораторный дневник
11		Физические методы анализа окружающей среды.	2	лекция	беседа
12		Оценка шумового загрязнения.	2	Практическая работа	лабораторный дневник
13		Биологические методы оценки качества среды. Биоиндикация и биотестирование.	2	лекция	беседа, доклад
14		Биологические методы оценки	2	Практическая	лабораторный

		качества среды. Биоиндикация и биотестирование.		работа	дневник
15		Последствия загрязнения окружающей среды.	2	лекция	доклад
16		Экологические катастрофы	2	Практическая работа	доклад
17		Мониторинг экологической обстановки в месте проживания. Экологические проблемы городской среды.	2	Практическая работа	лабораторный дневник
18		Итоговое занятие	2	лекция	собеседование сдача итогового отчета и лабораторного дневника

***Методическое обеспечение программы «Методы мониторинга окружающей среды»»***

<b>Тема и раздел программы</b>	<b>Название материала</b>
Тема 1. Вводное занятие	Наглядный материал музея биологии РГАТУ
Тема 2. Предмет и задачи охраны природы. Антропогенное загрязнение окружающей среды.	Методическая разработка «Антропогенное загрязнение окружающей среды». Учебные и научные фильмы по экологии и охране природы.
Тема 3. Мониторинг окружающей среды. Методы мониторинга. Знакомство с экологической лабораторией	Методические разработки «Мониторинг окружающей среды», «Экологические лаборатории». Научный фильм «Работа экологических лабораторий: ЦЛАТИ», материалы экологической лаборатории РГАТУ.
Тема 4. Химические методы анализа загрязнений окружающей среды. Спектрофотометрия	Методическая разработка: «Спектрофотометрия. Устройство спектрофотометра», научный фильм «Спектрофотометрия», наглядный материал (фотографии), оборудование лаборатории РГАТУ.
Тема 5. Химические методы анализа загрязнений окружающей среды. Хроматография	Методическая разработка: «Хроматография, устройство хроматографа», научный фильм «Хроматография», наглядный материал (фотографии).
Тема 6. Методы анализа качества продуктов питания. Оценка содержания нитратов.	Методические разработки: «Экологическая маркировка и сертификация продукции», «Оценка содержания нитратов в продукции растениеводства», презентация «Оценка содержания нитратов в продукции растениеводства», нитраттестер, наглядные материалы.
Тема 7. Физические методы анализа окружающей среды. Оценка шумового загрязнения.	Методическая разработка: «Шумовое загрязнение городской среды», шумомер, презентация «Сравнительная оценка шумового загрязнения городской среды, жилых и офисных зданий города Рязани».
Тема 8. Биологические методы оценки качества среды. Биоиндикация и	Методическая разработка: «Методы биоиндикации и биотестирования», презентации «Флуктурирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды», «Биоиндикация и

биотестирование.	биотестирование».
Тема 9. Последствия загрязнения окружающей среды. Экологические катастрофы.	Презентации по тематике занятия (глобальное потепление, нефтяное загрязнение, катастрофические лесные пожары, чернобыльская катастрофа, вырубка тропического леса, кислотные дожди, опустынивание, эрозия, радиоактивное загрязнение, красные приливы, авария на саяно-шуйской ГЭС).
Тема 10. Мониторинг экологической обстановки в месте проживания. Экологические проблемы городской среды.	Методические разработки: «Анализ экологической обстановки в районе проживания», «Твердые бытовые отходы: накопление, вывоз и утилизация», «Анализ загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом».

### Учебно-методическое обеспечение

#### Используемая литература

1. Агрэкология [Текст] / под ред. В.А. Черникова, А.И. Черкеса М.: – Колос, 2000. – 536 с.
2. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды [Текст] / Соколов О. А. и др. – Белгород: КОНСТАНТА, 2008. – 480 с.
3. Ашихмина, Т. Я. Экологический мониторинг [Текст] / Т. Я. Ашихмина – М.: Академический Проект, 2008. – 312 с. – 10 экз.
4. Ашихмина, Т. Я. Экологический мониторинг [Текст] / Т. Я. Ашихмина. – М.: Академический Проект, 2008. – 312 с.
5. Березко, О. М. Ландшафтное обустройство территории [Текст] / О. М. Березко Минск. БГТУ, 2015. – 84 с.
6. Бухвалов В., Богданова Л., Купер Л. Методы экологических исследований. – М.: ЛА Варяг, 1995.
7. Бухвалов, В.А., Экологическая экспертиза: Введение в антропоэкологию. [Текст] / В. А. Бухвалов, Л. В. Богданова, Л. З. Купер. – М.: Л А «Варяг», 1995. – 192 с.
8. Владимиров, А. М., Охрана окружающей среды [Текст] / А. М. Владимиров, Ю. И. Ляхин, В. Г. Орлов, – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 424 с.
9. Гарин, В. М., Экология для технических ВУЗов [Текст] / В. М. Гарин, И. А. Кленова, В. И. Колесников, – Ростов-на Дону: ФЕНИКС, 2001. – 384 с.
10. Гмошинский, В.Г. Инженерная экология [Текст] / В. Г. Гмошинский, – М.: Знание, 1974. – 64 с.
11. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и экологии России – Электрон. дан. М.: Мин. природ. рес. и экологии – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>, свободный. – Загл. с экрана.
12. Гусева, Т. В. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды [Текст] / Т. В. Гусева. – М.: ФОРУМ, 2010. – 261 с. – 10 экз.
13. Гусева, Т. В. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды [Текст] / Т. В. Гусева. – М.: ФОРУМ, 2010. – 261 с.
14. Егоренков, А. И. Охрана окружающей среды [Текст] / А. И. Егоренков. – М.: ФОРУМ, 2013. – 256 с.
15. Каргина З.А. Практическое пособие для педагога дополнительного образования. - М.: Школьная пресса, 2008.
16. Кирпатовский, И. П. Охрана окружающей природы: справочник [Текст] / И. П. Кирпатовский, – М.: Химия, 1980. – 376 с.
17. Лысухо, Н. А. Отходы производства и потребления и их влияние на окружающую среду [Текст] / Н. А. Лысухо, Д. М. Ерошина. – Мн.: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2011 – 280 с.



18. Макарова, Л.Ю. Основы общей экологии [Текст] / Л. Ю. Макарова, - Рязань, РГСХА, 2002. – 118 с.
19. Мейел М. Природа на службе первой помощи. /Пер. с англ. М.Г.Луппо. – М.:КРОН-ПРЕСС, 2001.
20. Проблемы мониторинга и охраны окружающей среды [Текст] / труды первого советско-канадского симпозиума, – СССР, Тбилиси, 11-17 апреля 1988 г., Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 390 с.
21. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Ларионов Николай Михайлович. - Электрон. текстовые дан. -М. Юрайт, 2015. – 381 с. – ЭБС ЮРАЙТ.
22. Реймерс, Н. Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). [Текст] / Н. Ф. Реймерс. – М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.
23. Степановских, А.С. Охрана окружающей среды [Текст] / А. С. Степановских, – Курган: ГИПП «Зауралье», 1998. – 512 с.
24. Тарасов, В. В. Мониторинг атмосферного воздуха [Текст] / В.В. Тарасов, И. О. Тихонова, Тарасов В., Н. Е. Кручинина. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. – 128 с. – 10 экз.
25. Тарасова, Н. П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. П. Тарасова. – М.: Лаборатория знаний, 2012. – 213 с. – ЭБС «БиблиоРоссика».
26. Тихонова И.О., Мониторинг атмосферного воздуха [Текст] / И. О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н. Е. Кручинина. М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2008, – 128 с.
27. Федорова, А. И., Практикум по экологии и охране окружающей среды [Текст] / А. И. Федорова, А. Н. Никольская, – М.: Владос, 2003. – 288 с.
28. Хван, Т.А. Экология. Основы рационального природопользования [Электронный ресурс] / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. – М.: ЮРАЙТ, 2015. – 235 с. – ЭБС ЮРАЙТ.
29. Экология [Электронный ресурс] / под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. – М.: Логос, 2013. – 504 с. – ЭБС «БиблиоРоссика».
30. Экология России [Текст] / под ред. А. В. Смурова, В. В. Снакина. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 352 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.biblio-online.ru/>[Электронный ресурс] – ЭБС ЮРАЙТ;
2. <http://bibl.rgatu.ru/web>[Электронный ресурс] – Электронная библиотека РГАТУ;
3. <http://www.bibliorossica.com/librarians.html/> [Электронный ресурс] – Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика»;

## Содержание программы «Методы мониторинга окружающей среды»

Тема 1. Вводное занятие

Теоретических занятий – 2 ч.

Знакомство с планом работы. Ознакомительная экскурсия.

Тема 2. Предмет и задачи охраны природы. Антропогенное загрязнение окружающей среды

Теоретических занятий – 2 ч.

Предмет и задачи охраны природы. Основные свойства, виды и формы охраны окружающей среды.

Практических занятий – 2 ч.

Загрязнение окружающей среды. Антропогенные помехи. Антропогенные воздействия на атмосферу, водоемы, литосферу.

Тема 3. Мониторинг окружающей среды. Методы мониторинга. Знакомство с экологической лабораторией.

Теоретических занятий – 2 ч.

Методы эколого-аналитического контроля. Лабораторные методы контроля загрязняющих веществ. Экологические лаборатории. Передвижные эколаборатории.

Практических занятий – 2 ч.

Правила поведения в лабораториях. Приборы и оборудование. Отбор проб и пробоподготовка как важнейший этап эколого-аналитического контроля загрязнений среды.

Тема 4. Химические методы анализа загрязнений окружающей среды. Спектрофотометрия

Теоретических занятий – 2 ч.

Фотометрия и спектрофотометрия. Определение оптической плотности. Устройство спектрофотометра. Спектры поглощения вещества. Структурная схема спектрофотометра. Оптическая схема.

Практических занятий – 2 ч.

Цифровой спектрофотометр. Основные процедуры, режимы измерения концентрации, обслуживание прибора.

Тема 5. Химические методы анализа загрязнений окружающей среды. Хроматография

Теоретических занятий – 2 ч.

Хроматограф. Схема устройства хроматографа. Принцип работы газового хроматографа. Хроматограмма.

Тема 6. Методы анализа качества продуктов питания. Оценка содержания нитратов.

Теоретических занятий – 2 ч.

Качество продуктов питания. Экологическая маркировка, виды экомаркировок.

Биологически активные и пищевые добавки. Нитраты, нитриты и продукты метаболизма. Влияние их на организм человека.

Практических занятий – 2 ч.

Методика определения содержания нитратов в продукции растительного происхождения.

Нитратестер. Пути снижения концентрации нитратов в продуктах питания.

Тема 7. Физические методы анализа окружающей среды. Оценка шумового загрязнения.

Теоретических занятий – 2 ч.

Физическое загрязнение городской среды. Шум, источники шума. Нормы и нормативы шумового загрязнения среды. Методы оценки уровня шума.

Практических занятий – 2 ч.

Шумомер. Влияние растительности на уровень шумового загрязнения среды.

Мероприятия по снижению уровня шумового загрязнения.

Тема 8. Биологические методы оценки качества среды. Биоиндикация и биотестирование.  
Теоретических занятий – 2 ч.

Биоиндикация и биотестирование как методы экологического мониторинга. Тест-объекты.

Виды анализаторов.

Практических занятий – 2 ч.

Оценка качества среды методом биоиндикации.

Тема 9. Последствия загрязнения окружающей среды. Экологические катастрофы.

Глобальные техногенные аварии и последствия антропогенной деятельности.

Радиационные аварии и катастрофы. Последствия радиационного загрязнения.

Теоретических занятий – 2 ч.

Практических занятий – 2 ч.

Последствия антропогенной деятельности.

Тема 10. Мониторинг экологической обстановки в месте проживания. Экологические проблемы городской среды.

Практических занятий – 2 ч.

Самостоятельное исследование по теме. Подготовка отчета

Тема 11. Итоговое занятие

Защита самостоятельных работ. Собеседование, сдача итогового отчета и лабораторного дневника.

Теоретических занятий – 2 ч.